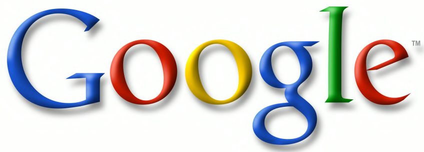


This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

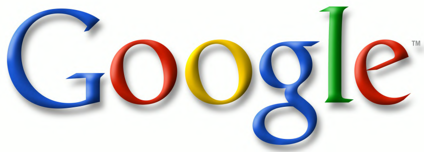
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`



Over dit boek

Dit is een digitale kopie van een boek dat al generaties lang op bibliotheekplanken heeft gestaan, maar nu zorgvuldig is gescand door Google. Dat doen we omdat we alle boeken ter wereld online beschikbaar willen maken.

Dit boek is zo oud dat het auteursrecht erop is verlopen, zodat het boek nu deel uitmaakt van het publieke domein. Een boek dat tot het publieke domein behoort, is een boek dat nooit onder het auteursrecht is gevallen, of waarvan de wettelijke auteursrechttermijn is verlopen. Het kan per land verschillen of een boek tot het publieke domein behoort. Boeken in het publieke domein zijn een stem uit het verleden. Ze vormen een bron van geschiedenis, cultuur en kennis die anders moeilijk te verkrijgen zou zijn.

Aantekeningen, opmerkingen en andere kanttekeningen die in het origineel stonden, worden weergegeven in dit bestand, als herinnering aan de lange reis die het boek heeft gemaakt van uitgever naar bibliotheek, en uiteindelijk naar u.

Richtlijnen voor gebruik

Google werkt samen met bibliotheken om materiaal uit het publieke domein te digitaliseren, zodat het voor iedereen beschikbaar wordt. Boeken uit het publieke domein behoren toe aan het publiek; wij bewaren ze alleen. Dit is echter een kostbaar proces. Om deze dienst te kunnen blijven leveren, hebben we maatregelen genomen om misbruik door commerciële partijen te voorkomen, zoals het plaatsen van technische beperkingen op automatisch zoeken.

Verder vragen we u het volgende:

+ *Gebruik de bestanden alleen voor niet-commerciële doeleinden* We hebben Zoeken naar boeken met Google ontworpen voor gebruik door individuen. We vragen u deze bestanden alleen te gebruiken voor persoonlijke en niet-commerciële doeleinden.

+ *Voer geen geautomatiseerde zoekopdrachten uit* Stuur geen geautomatiseerde zoekopdrachten naar het systeem van Google. Als u onderzoek doet naar computervertalingen, optische tekenherkenning of andere wetenschapsgebieden waarbij u toegang nodig heeft tot grote hoeveelheden tekst, kunt u contact met ons opnemen. We raden u aan hiervoor materiaal uit het publieke domein te gebruiken, en kunnen u misschien hiermee van dienst zijn.

+ *Laat de eigendomsverklaring staan* Het “watermerk” van Google dat u onder aan elk bestand ziet, dient om mensen informatie over het project te geven, en ze te helpen extra materiaal te vinden met Zoeken naar boeken met Google. Verwijder dit watermerk niet.

+ *Houd u aan de wet* Wat u ook doet, houd er rekening mee dat u er zelf verantwoordelijk voor bent dat alles wat u doet legaal is. U kunt er niet van uitgaan dat wanneer een werk beschikbaar lijkt te zijn voor het publieke domein in de Verenigde Staten, het ook publiek domein is voor gebruikers in andere landen. Of er nog auteursrecht op een boek rust, verschilt per land. We kunnen u niet vertellen wat u in uw geval met een bepaald boek mag doen. Neem niet zomaar aan dat u een boek overal ter wereld op allerlei manieren kunt gebruiken, wanneer het eenmaal in Zoeken naar boeken met Google staat. De wettelijke aansprakelijkheid voor auteursrechten is behoorlijk streng.

Informatie over Zoeken naar boeken met Google

Het doel van Google is om alle informatie wereldwijd toegankelijk en bruikbaar te maken. Zoeken naar boeken met Google helpt lezers boeken uit allerlei landen te ontdekken, en helpt auteurs en uitgevers om een nieuw leespubliek te bereiken. U kunt de volledige tekst van dit boek doorzoeken op het web via `http://books.google.com`



L Soc 3061.25

Harvard College Library



FROM THE FUND OF

CHARLES MINOT
Class of 1828

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

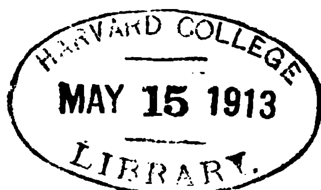
Afdeeling NATUURKUNDE.

Negende Deel.

JAARGANG 1859.

AMSTERDAM,
C. G. VAN DER POST.
1859.

L Soc 3061.25



Minot fund

GEDRUKT BIJ W. J. KRÖBER.

INHOUD

VAN HET

NEGENDE DEEL.

PROCESSEN-VERBAAL

DER

GEWONE VERGADERINGEN.

VERHANDELINGEN.

Uittreksels uit de in Russische taal geschrevene Wetenschappelijke Verhandelingen, uitgegeven door de Keizerlijke Universiteit te Kazan, door A. SASSE, *Medicinae Doctor te Zaandam.*

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 8sten JANUARIJ 1859.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, R. VAN REES, J. VAN GOGH, H. J. HALBERTSMA, J. VAN DER HOEVEN, P. J. STAMKART, M. C. VERLOREN, J. G. S. VAN BREDA, E. H. VON BAUMHAUER, V. S. M. VAN DER WILLIGEN, C. L. BLUME, C. J. MATTHES, W. VROLIK, P. ELIAS, P. HARTING, C. A. J. A. OUDEMANS, J. P. DELPRAT, D. J. STORM BUYSING, R. LOBATTO, F. C. DONDERS, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, J. VAN GEUNS, A. W. M. VAN HASSELT, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, en van de Letterk. Afdeeling de Heer H. J. KOENEN.

Het proces-verbaal der gewone vergadering van den 27sten November 1858 wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

De Heer VAN BREDA herinnert, ter gelegenheid van hetgeen daarin omtrent den Paalworm vermeld is, dat de Maarschalk VAILLANT aan de Akademie der wetenschappen te Parijs, den 7den September van het jaar 1857, kogels tot geweer-cartouchen behoorende,

heeft voorgelegd, uit de Krim naar Parijs teruggezonden, welke door Insecten waren doorboord, en dat, in de zitting van den 14^den^ September, de geleerde DUMERIL de vorming der daarin ontstane kanalen en groeven aan de werking van den *Urocerus juvencus* heeft toegeschreven. Later is door den Heer VICTOR DE MITSCHULSKY, op aanzoek van den Russischen ambassadeur te Parijs, eene verhandeling aan de Akademie aangeboden, in uittreksel door de *Comptes rendus* bekend gemaakt, waarin het gevoelen van DUMERIL bevestigd wordt, met de verzekering, dat de larve van den *Urocerus juvencus*, door middel van hare kaken, het lood der kogels zal doorboord hebben. Toevallig is het den spreker bekend geworden, dat ook bij ons op looden platten en in goten dergelijke door Insecten bewerkte doorboringen opgemerkt worden, en dat zij hier en daar de oorzaak zijn geweest van onverwachte doorzijpering van water. De Heer VAN BREDA meent de commissie over den Paalworm op deze feiten opmerkzaam te moeten maken, vermits zij niet alleen uit een technisch, maar vooral ook uit een wetenschappelijk oogpunt tot een belangrijk onderzoek aanleiding kunnen geven. Wanneer het spreker mogt gelukken, eenig door insecten doorboord lood magtig te worden, zal hij niet verzuimen, het der Afdeeling mede te deelen. De Vergadering houdt zich daartoe aanbevolen.

De Secretaris deelt mede schriftelijk berigt ontvangen te hebben, dat het aan de Heeren VAN OORDT, VAN DER KUN, VAN KERKWIJK, STARING, CONRAD en VAN DEN BOSCH onmogelijk is deze vergadering bij te wonen.

Wordt gelezen de volgende brief van de koninklijke Akademie van wetenschappen te Munchen.

»*Academia litterarum et scientiarum regia boica,* »quae anno 1859 mensis Martii die 28 et sequenti- »bus festa saecularia aget, illustre vestrum collegium »quocum singulari necessitate conjuncta est, his lite- »ris omni qua decet observantia invitat atque orat, »ut solemnitatem nostram ab vestra parte augere mis- »sisque vestris ornare velitis."

Wordt besloten, dezen brief aan de zuster-afdeeling mede te deelen, en haar tevens met de zienswijze der Natuurkundige Afdeeling bekend te maken, dat zij de beantwoording van dezen brief en de kennisgeving harer deelneming in deze gewigtige feestviering, aan het bestuur der Akademie wenscht over te laten.

Wordt gelezen een brief van den Heer J. BOSQUET, gedagteekend Maastricht, den 4den December 1858, waarin hij dank zegt voor het gunstig verslag op zijne aangeboden verhandeling, uitgebragt door de Heeren VAN BREDA en HARTING, en als gewijzigden titel daarvan voorstelt: *Recherches paléontologiques sur le terrain tertiaire du Limbourg Néerlandais.* — Aangenomen voor berigt.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken: 1°. van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 29 November 1858, N°. 177, 5e Afd., 9 December 1858, N°. 135, 6e Afd., 22 December 1858, 3e Afd.); 2°. van den Minister van Buitenlandsche Zaken ('s Gravenhage 30 November 1858, N°. 18); 3°. van den Heer J. W. K. TILANUS,

algemeenen Secretaris van het genootschap ter bevordering van genees- en heelkunde te Amsterdam (Amsterdam 22 December 1858); 4°. van den Heer D. LOODEESEN, Custos der stadsbibliotheek te Amsterdam; 5°. van den Heer D. BIERENS DE HAAN (Deventer 28 December 1858); 6°. van den Heer J. C. BALLOT (Utrecht 30 December 1858); 7°. van den Heer N. MEURSINGE (Amsterdam 24 December 1858); 8°. van den President en den Secretaris van de Société pour la recherche et la conservation des monuments historiques du grand-duché de Luxembourg (Luxembourg 6 December 1858); 9°. van den état major du corps des ingénieurs des mines de Russie (St. Petersbourg 1/13 Maart en 15/27 Mei 1857); 10°. van den Vorstand des Vereines von Alterthumsfreunden im Rheinlande (Bonn 6 December 1858); 11°. van den Heer HERRICH—SCHAEFFER (Regensburg 14 Dec. 1858); 12°. van den Heer L. HILLE, Secretaris der Wetterauer Gesellschaft (Hanau 16 November 1858); 13°. van den Heer GÖPPERT, Voorzitter der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Cultur (Breslau 6 November 1858); 14°. van den Heer JUSTUS PERTHES (Gotha 17 November 1858); 15°. van den Heer CHRISTENER, Archivaris der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft te Bern (Bern 26 November 1858); 16°. van den Heer P. T. WAHLBERG, Secretaris der Académie royale de Stockholm (Stockholm 15 Nov. 1858); 17°. van den Heer CHR. HOLST, Secretaris der Frederiks universiteit te Christiania (Christiania 20 November 1858); 18°. van denzelfden, op uitnoodiging van de Société royale des Sciences te Trondhjem (Christiania 19 Novem-

ber 1858); 19°. van den Ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics (Parijs 6 Dec. 1858); 20°. van den Heer CLESY, Bibliothecaris der Société des antiquaires de la Morinie (St. Omer 7 Novembre 1858); 21°. van de literary and philosophical Society of Manchester; 22°. van den Heer PFEIFFER, Secretaris van de Société médicale Allemande te Parijs.

Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken: 1°. van den Bibliothecaris van Z. K. H. den Prins van Oranje ('s Gravenhage 7 December 1858); 2°. van den Heer ENSCHEDÉ, Bibliothecaris van de Hoogeschool te Groningen (Groningen 15 December 1858); 3°. van Heeren Curatoren van het Athenaeum Illustre te Amsterdam (Amsterdam 1 December 1858); 4°. van den Heer HOLTROP, in naam der Commissie voor de internationale ruiling ('s Gravenhage 17 December 1858); 5°. van den Heer POLMAN KRUZEMAN, Secretaris van het Zeeuwsch genootschap van wetenschappen te Middelburg (Middelburg 18 December 1858); 6°. van den Heer C. R. HERMANS, Bibliothecaris van het Provinciaal genootschap van kunsten en wetenschappen in Noord-Brabant ('s Hertogenbosch December 1858); 7°. van den Heer R. W. TADEMA, Bibliothecaris der stad Zutphen (Zutphen 17 December 1858); 8°. van den Heer VAN SIJPESTEYN, Secretaris van het koninklijk instituut van ingenieurs ('s Gravenhage 18 October 1858); 9°. van den Heer DE VITRY, Secretaris van de Académie im-

périale des sciences, inscriptions et belles lettres de Toulouse (Toulouse 4 December 1858); 10°. van den Heer CHAMOUSSET, Secretaris der Académie royale de Savoie (Chambery 10 December 1858); 11°. van den Heer WAHLBERG, Secretaris der Académie royale des sciences de Stockholm (Stockholm 15 November 1858); 12°. van den Heer TRAVERS, Secretaris der Académie impériale des sciences etc. de Caen (Caen 30 November 1858). — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt, onder dagteekening van den 8sten en den 17den December 1858, van de Heeren C. en P. VAN DER STERR, Tabellen ontvangen te hebben van waargenomen waterhoogten, welke hij aan de commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand stelde.

De Secretaris berigt, dat de Heer VAN DEN BOSCH zijne verhandeling over de *Hymenophyllaceae*, aangeboden heeft voor de *Verslagen en Mededeelingen*, en dat zij door de commissie van redactie aangenomen en ter perse gebragt is.

Wordt gelezen een brief van den Heer J. BOSSCHA JR. (Leiden 21 December 1858), ten geleide van twee verhandelingen, aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen*, de eene onder den titel: *Over de bepaling van het mechanisch aequivalent der warmte door galvanische metingen;* de tweede onder dien: *Over eene algemeene eigenschap der lineaire verdeeling van galvanische stroomen.* Beide worden in handen gesteld der commissie van redactie.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 21 December 1858, N°. 109, 3e Afd.) berigtende, dat de Hoofdingenieurs van den waterstaat, in de onderscheidene provinciën, behalve die in Drenthe en Limburg, onder mededeeling van het verzoek der Afdeeling, zijn uitgenoodigd om haar, zoo veel doenlijk te willen behulpzaam zijn tot het bereiken van het zoo nuttig doel, dat zij beoogt.

Wordt besloten, dezen brief aan te nemen voor berigt en daarvan kennis te geven aan de commissie over den Paalworm.

Komt ter tafel een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 27 December 1858, N°. 214, 5e Afd.), waarin Z. Excellentie zegt met belangstelling kennis genomen te hebben van het verhandelde in de jongste vergadering der Natuurkundige Afdeeling van de Akademie, wegens de verwoestingen door de Paalwormen, bepaaldelijk te Nieuwendam aangerigt, medegedeeld in het schrijven van den Secretaris der Afdeeling van den 4den December j.l., N°. 198.

De Minister heeft daarvan verslag gedaan aan Zijne Majesteit, en het heeft den Koning daarop behaagd, bij besluit van 21 Dec. j.l., N°. 76, het jaarlijksch subsidie der Akademie, voor zoo veel het jaar 1858 betreft, te verhoogen met eene som van duizend gulden, ten behoeve van de onderzoekingen en proefnemingen, welke door de Afdeeling zullen worden gedaan omtrent hetgeen met goed gevolg tegen die ramp zou kunnen worden aangewend.

Wordt besloten, dezen brief aan te nemen voor be-

rigt en ook daarvan kennis te geven aan de commissie over den Paalworm.

De Secretaris brengt ter tafel 1°. een brief van den Heer VAN OORDT (Rotterdam 13 December 1858), bevattende de verklaring, dat dit geacht medelid bereid is deel te nemen aan de werkzaamheden der commissie over den Paalworm; 2°. een brief van den Heer VAN DER KUN ('s Gravenhage 14 December 1858); 3°. twee brieven van den Heer CONRAD, Inspecteur van den waterstaat ('s Gravenhage 18 December 1858, N°. 774 en 22 December 1858, N°. 787); 4°. een brief van den Hoofdingenieur van den waterstaat in de provincie Zuid-Holland ('s Gravenhage 28 Dec. 1858, N°. 4536); 5°. vijf brieven van den Heer KATER (Nieuwendam 2 Dec., 6 Dec., 13 Dec., 24 Dec. 1858 en 2 Januarij 1859); 6°. een brief van den Heer A. SASSE (Zaandam 10 Dec. 1858); 7°. een brief van den Heer J. C. ARENTZ (Amsterdam 23 Dec. 1858); 8°. een brief van den Heer J. W. VAN HOORN VAN BURGH (Gorinchem 30 Nov. 1858); 9°. een brief van den Heer MONTÉ (Zierikzee 29 Dec. 1858); 10°. een prospectus met bijhoorend verslag van den Heer P. C. CLAASSEN te Amsterdam; 11°. een brief van den Heer CR. BINKERINK te Amsterdam; 12°. van de Heeren VAN DEN ELST en SMITS (Amsterdam 8 Januarij 1859).

Al deze stukken hebben betrekking op de geschiedenis der verwoestingen door den Paalworm in den jongsten tijd, als ook op middelen daartegen aan te wenden. Wordt besloten, ze alle in handen te stellen van de commissie over den Paalworm, met ver-

zoek om daarvan het gebruik te maken, dat haar gepast zal voorkomen. De Secretaris wordt gemagtigd, voortaan al wat tot dit onderwerp behoort, dadelijk ter kennisse van voornoemde commissie te brengen.

Wordt besloten de lastgeving aan de commissie, in de jongste vergadering verstrekt, uit te breiden ook tot het onderzoek naar de middelen, welke tegen de verwoestingen door den Paalworm zouden kunnen worden aangewend, en daartoe het personeel der commissie met een lid te vermeerderen. De Voorzitter benoemt daartoe den Heer VON BAUMHAUER, die zich deze benoeming laat welgevallen.

Wordt besloten, dat tot den Minister van Marine eene uitnoodiging zal worden gerigt, om, voor zoo verre daartoe op 's lands werven of elders gelegenheid is, feiten te doen verzamelen, welke op de geschiedenis van den Paalworm en op de daardoor teweeg gebragte verwoestingen betrekking hebben, en deze aan de Afdeeling mede te deelen.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 6 Januarij 1859, 5e Afd., Lett. A.) van den volgenden inhoud:

Na overweging van het berigt der Afdeeling van den 1sten December jl. N°. 189, en na deswege gehouden nadere overleggingen met de H.H. SNELLEN VAN VOLLENHOVEN en SEPP, zijn van regeringswege van het werk over de Nederlandsche Insecten aangekocht twee exemplaren van de tot hiertoe uitgegeven zeven deelen, gelijk ook van de reeds in het licht verschenen 30 afleveringen van het achtste deel, en zullen van de verdere afleveringen van dat deel mede twee exemplaren worden aangeschaft.

Voorts is in bedenking gegeven om het werk met dat achtste deel te doen eindigen, en heb ik mij genegen verklaard, om wanneer dat deel voltooid, en een plan tot uitgave van een nieuw werk in gereedheid gebragt zal zijn, in overweging te nemen, welke ondersteuning daaraan van Rijkswege zou kunnen worden verleend, volgens de voorstellen, die daaromtrent alsdan door de uitgevers mogten worden gedaan.

De eer hebbende daarvan aan de Afdeeling kennis te geven, voeg ik tevens hierbij een der aangekochte exemplaren ter plaatsing in de Bibliotheek der Akademie, alwaar dit werk, naar ik vernomen heb, als nog ontbreekt. De verder uitkomende afleveringen van het achtste deel zullen op de gewone wijze ten vervolge worden gezonden.

Wordt besloten, den Minister dank te zeggen voor deze beschikking en met erkentelijkheid het ontvangen boekgeschenk aan te nemen en in de boekerij te plaatsen.

De Heer VAN REES leest in eigen naam en in dien van de Heeren BUYS BALLOT en DELPRAT het volgende verslag voor, op de in hunne handen gestelde missive van den Minister van Binnenlandsche Zaken, met het adres van Gedeputeerde Staten der Provincie Noord-Holland.

In de jongste vergadering der Afdeeling is in handen der ondergeteekenden gesteld een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken, dd. 11 November 1858, en bijgevoegd adres van de Gedeputeerde Staten van Noord-Holland, betreffende de plaatsing van bliksem-afleiders op de gebouwen van het Krankzinnigen-gesticht *Meerenberg*, met verzoek, der Afdeeling te dienen van voorlichting en raad.

Ten einde te beter aan dien last te voldoen, hebben wij

ons den 30sten Dec. jl. naar *Meerenberg* begeven, waar ons door den architect van het gebouw de noodige aanwijzingen en opgaven gedaan zijn.

Wij hebben thans de eer, de uitkomst onzer overwegingen aan het oordeel der Afdeeling te onderwerpen.

De punten, waaromtrent het oordeel der Afdeeling geraagd wordt, zijn 1° de noodzakelijkheid van het beveiligen van het gebouw voor bliksemslag; 2° het getal en de hoogte der te stellen afleiders; 3° hunne verbinding met de looden bekleedingen der nokken en goten; 4° hunne verbinding met de in het gebouw aanwezige metaalmassa's, bepaaldelijk met de stoombuizen en gaspijpen.

Omtrent het eerste punt schijnt ons geen twijfel te kunnen bestaan. Het is toch duidelijk, dat het gebouw wegens zijne geïsoleerde ligging, zijne groote uitgestrektheid en de hoogte van sommige gedeelten meer dan vele andere aan bliksemslag is blootgesteld. De noodzakelijkheid om het daarvoor te behoeden wordt nog dringender, wegens de talrijke bevolking van het gesticht, grootendeels bestaande uit ongelukkigen, op wier reeds ziekelijken gemoedstoestand een het gebouw treffende bliksemslag met zijne mogelijke gevolgen de noodlottigste uitwerking zoude kunnen hebben.

Ter bepaling van het getal en de hoogte der afleiders, waarmede een gebouw van gegevene afmetingen moet voorzien worden, bestaan geene vaste voorschriften. De eenige regel die, zonder op eenigen theoretischen grond te steunen, uit eene langdurige ondervinding is afgeleid en op voorgang der Parijsche Akademie algemeen als praktische rigtsnoer is aangenomen, is deze, dat een afleider rondom zich eene cirkelvormige ruimte beveiligt, wier straal tweemaal zoo groot is als de hoogte des afleiders boven het gebouw, waaruit volgt, dat in het geval van meerdere afleiders, hun onderlinge afstand niet grooter mag zijn dan viermaal hunne hoogte.

Deze regel laat echter de hoogte van elken afleider onbepaald. Hij verlangt alleen dat, naarmate de afleiders lager zijn, hun getal toeneme. De Parijsche Akademie heeft in 1854 voor het paleis der tentoonstelling van nijverheid eene hoogte van 6 à 7 el voorgeschreven. Op andere plaatsen in Frankrijk is men zelfs tot 10 el gegaan. Hiermede overeenkomstig stelt ons geacht medelid, de Hoogleeraar VAN BREDA, voor, het gebouw *Meerenberg* te voorzien met 11 afleiders, elk eene hoogte hebbende van 9 el. De architect daarentegen acht het doelmatiger de afleiders niet hooger te nemen dan 2 el, maar hun getal te brengen op 29.

Uwe Commissie is van oordeel, dat wegens plaatselijke omstandigheden afleiders van niet te groote hoogte verkieslijk zijn. Zij acht het getal van 29 voldoende, maar zoude wenschen, dat hunne hoogte konde gebragt worden op 3 el. Zelfs dan nog zal aan den straks genoemden regel niet volkomen voldaan zijn; hieruit kan echter geen gevaar ontstaan, mits al het metaal, dat zich op de daken bevindt, in het beveiligend stelsel worde opgenomen.

Het komt ons namelijk volstrekt noodzakelijk voor, dat de looden bekleedingen, waarmede de nokken, kepers en goten van het gebouw voorzien zijn, in metaalverband met de afleiders gebragt worden, hetgeen ook voor de goten gemakkelijk geschieden kan, daar de architect voornemens is, elken afleider afzonderlijk naar beneden te voeren. Mogt het dan gebeuren, dat de bliksem ergens op de looden bekleeding viel, zoo zoude de electriciteit spoedig langs de naaste afleiders afgevoerd worden. Om deze snelle afvoering nog meer te bevorderen, is het raadzaam, de zinken afleidpijpen van het regenwater, die reeds met de looden goten verbonden zijn, maar nu op korten afstand boven den grond eindigen, door ijzeren stangen met den vochtigen grond te verbinden, hetgeen met geringe kosten geschieden kan.

Nog komt in aanmerking de metalen klok in den toren,

die zich op het midden van het hoofdgebouw, 27½ el boven den grond verheft. Deze toren is open gebouwd, de klok derhalve door geene omringende muren voor den invloed eener onweêrswolk beschermd. Wegens hare groote massa is het niet onmogelijk, dat zij het punt wordt, waarop de wolk zich het eerst ontlast. Het is dus noodig, haar met den op den toren te plaatsen afleider metallisch te verbinden.

Thans blijft nog ter beschouwing over de doelmatigheid eener verbinding des afleiders met de groote metaalmassa's in het gebouw. De Heer VAN BREDA beveelt deze verbinding aan. Ook de Parijsche Akademie, hoewel zij in haar advies omtrent de beveiliging van het paleis der tentoonstelling dit onderwerp stilzwijgend voorbij ging, heeft twee maanden later, in een rapport over de beveiliging van het Louvre, uitdrukkelijk voorgeschreven, dat de vloeren van al de verdiepingen, welker hoofd- en kinderbalken geheel uit geslagen ijzer bestaan, met de naaste afleiders zouden verbonden worden. Daar uwe Commissie eenparig eene tegengestelde meening aankleeft, ziet zij zich verpligt, hier in eene nadere ontwikkeling te treden.

Onbekend met de gronden, waarop het gevoelen van den Heer VAN BREDA berust, hebben wij alleen die der Parijsche Akademie te onderzoeken. De redenering, op pag. 118 der bekende *Instruction sur les paratonnerres*, Paris 1855, voorkomende, is woordelijk de volgende: „Si la couverture (het „dak) était une grande feuille de métal continue, elle ab„sorberait à elle seule toute l'énergie de l'action électrique „du nuage, du moins par rapport aux combles et aux plan„chers qui sont au-dessous d'elle, formant ainsi, à leur „égard, une sorte d'écran protecteur. Dans ce cas il suffirait „donc à la rigueur que la couverture fut intimement reliée „aux paratonneres; mais la converture, dont nous nous oc„cupons, n'est métallique qu'en très petite partie, on peut „dire qu'avec les combles elle ne compose même qu'un réseau

„à mailles très larges, par conséquent un écran insuffisant,
„au travers duquel le plancher supérieur peut recevoir encore
„une action considérable."

Men ziet, dat de Parijsche Akademie hier de elèctrisering bij invloed of door verdeeling bedoelt, die alle electrische ligchamen, dus ook een onweêrswolk, op elke metaalmassa op afstand uitoefenen. Door dien invloed wordt in het naar de wolk toegekeerde einde der massa de ongelijknamige elektriciteit opgehoopt in des te grootere hoeveelheid, hoe uitgestrekter de metaalmassa is, en deze wordt daardoor een geschikt punt, waarop de wolk zich bij voorkeur ontlaadt.

Men weet nu, dat niet geïsoleerde metalen platen, tusschen het elektrische ligchaam en de bedreigde massa geplaatst, dien invloed in zich opnemen, en deze laatste daardoor beschermen. Maar men kan met regt vragen, of metalen alleen dit beschermend vermogen bezitten; of het ook niet moet toegekend worden aan de gewone stoffen, hout, steen, pannen, leijen, waaruit de muren en daken van een gebouw bestaan.

Het antwoord schijnt ons niet twijfelachtig. De gemelde stoffen zijn wel geene even goede geleiders als de metalen, maar zij zijn toch in den niet volkomen droogen toestand, waarin zij, vooral in ons klimaat, steeds verkeeren, geleiders. Een geladen elektroskoop wordt door aanraking met een dier ligchamen snel ontladen. De daartoe noodige tijd moge duizenden malen grooter zijn dan bij een metaal, hij is echter in den regel onmerkbaar klein.

Hieruit volgt, dat eene naderende onweêrswolk op de muren en daken van een gewoon gebouw eene werking uitoefent, gelijksoortig aan die, welke plaats zoude hebben, indien zij geheel uit metaal bestonden. Daken en muren zullen onder den invloed der onweêrswolk, in een' toestand van elektrische spanning geraken, die, volgens bekende wetten, de daar binnen gelegene voorwerpen voor denzelfden invloed

beschermt. De daartoe noodige tijd zal wel is waar grooter zijn dan bij de metalen, maar toch zeer klein in vergelijking van de snelheid, met welke de wolk komt aandrijven.

Dat dit werkelijk het geval is, blijkt overtuigend uit het bekende feit, dat een luchtelektrometer binnen een gebouw nooit eenige aanwijzing geeft van den elektrischen toestand des dampkrings, ook niet bij dreigende onweders. Die beschermende werking strekt zich zelfs buiten de gebouwen uit. In hunne nabijheid is het moeijelijk, met den elektrometer sporen van elektriciteit in de lucht aan te toonen. Hiertoe moet men zich in het open veld, ver van alle hooge voorwerpen, begeven, of het dak beklimmen, zoodat de elektrometer er boven uitsteekt.

Er bestaat dus, ook met betrekking tot *Meerenberg*, geen redelijke grond om te vreezen, dat door den invloed eener onweêrswolk het binnen het gebouw voorhanden ijzer in zoodanigen toestand van elektrische spanning geraken zal, dat dit ijzer het mikpunt wordt, waarop de bliksem met voorbijgang der afleiders zal inslaan.

Er is echter nog een verschijnsel, hetgeen ten gunste eener verbinding der afleiders met het inwendige ijzer kan aangevoerd worden. Het is de *zijdelingsche ontlading*, waarop PRIESTLEY het eerst opmerkzaam gemaakt heeft. Hij vond, dat bij de ontlading eener flesch of batterij er soms van den draad, die tot ontlading dient, kleine vonken op nabij zijnde geleiders overspringen. VAN MARUM nam hetzelfde waar aan den afleidenden draad, die den tweeden conductor zijner krachtige machine met de looden pijpen van het huis verbond. Ook met kléinere machines brengt men dit verschijnsel gemakkelijk voort. Belangrijk is hierbij, dat ook dan, wanneer van den hoofddraad, door welken de elektriciteit ontladen wordt, een zijtak afgaat, het uiteinde van dezen ook weder vonken geeft. Kan nu niet evenzeer bij een' zwaren bliksemslag een vonk van een' afleider door den muur op

een daarachter gelegen metalen voorwerp afspringen en verwoesting te weeg te brengen? Is het niet veiliger, dit gevaar door verbinding der afleiders met de stoombuizen en gaspijpen te voorkomen?

Op de eerste vraag geeft de verkregene ervaring omtrent de werking der afleiders een beslissend antwoord. Er is geen enkel geval bekend, waarin eene zijdelingsche ontlading plaats gehad heeft bij een' afleider, die genoegzame dikte bezat en diep genoeg in den vochtigen grond of in welwater eindigde. Hoe aan deze beide voorwaarden moet voldaan worden, is aan den architect van het gebouw volkomen bekend.

Mogt men echter beweren, dat de verkregene ervaring onvoldoende is; dat hetgeen nog niet geschied is, toch eenmaal gebeuren kan, en dus eene verbinding wenschelijk is, zoo is ons antwoord, dat het gevaar daardoor slechts grooter zou worden.

Het stelsel der stoombuizen komt hier minder in aanmerking, het ligt geheel onder den vloer van den beganen grond, terwijl de verwarmde lucht door kanalen naar de hoogere verdiepingen gevoerd wordt. De gaspijpen daarentegen verbreiden zich door alle verdiepingen. Hoewel zij grootendeels aan binnenmuren bevestigd zijn, loopen echter ook eenige pijpen langs de buitenmuren, en komen daardoor in de nabijheid der afleiders, maar zijn er toch door de dikte des muurs van gescheiden. Overigens vormen zij een zamenhangend geheel, dat op de plaats, waar de gazometer staat, geacht mag worden met den grond in aanraking te zijn. Verbindt men nu dit stelsel met de afleiders, zoo vormt het daarvan eene vertakking. Elke elektrische ontlading, die op het gebouw valt, zal zich tusschen den afleider en de gaspijpen verdeelen. Om het ingebeelde gevaar van het afspringen eener vonk uit den afleider op de gaspijpen te ontgaan, zal men opzettelijk een aanmerkelijk gedeelte van de met den bliksemslag aangevoerde elektrici-

teit in het gebouw leiden, terwijl de menigvuldige spruiten, die, van de gaspijpen uitgaande, in de hangers en verdere branders eindigen, zoo vele plaatsen aanbieden, gunstig voor het afspringen van vonken. Men zal dus het gevaar eener zijdelingsche ontlading door al de vertrekken des gebouws verspreid hebben. Elk, die zich in de nabijheid van een' brander bevindt, zal aan dit gevaar bloot gesteld zijn

Het is om deze redenen, dat wij meenen, de verbinding der afleiders met de gaspijpen of stoombuizen stellig te moeten ontraden.

De Voorzitter opent de beraadslaging over dit rapport, waaraan de Heeren VAN BREDA, VAN REES, DELPRAT, ELIAS, VON BAUMHAUER en W. VROLIK deelnemen. Van de zijde van den Heer VAN BREDA wordt de stelling volgehouden, vroeger reeds in zijn advies aan Gedeputeerde Staten geopperd, dat de afleiders, op het gesticht Meerenberg te plaatsen, in verband moeten worden gebragt met de gasbuizen en andere metalen stangen en buizen van de lokalen. Geschiedt zulks niet, dan zal naar zijne meening, het gesticht Meerenberg in groot gevaar verkeeren. Hij grondt zijne meening op de aanwijzingen, vroeger van de *Académie des Sciences* te Parijs uitgegaan, eene instelling, volgens hem, als het eerste wetenschappelijk ligchaam van Europa te beschouwen, waarvoor spreker den grootsten eerbied koestert, en in wier uitspraak hij grooter vertrouwen stelt, dan in dat zijner drie geachte medeleden, die zich, gedurende te korten tijd met de zaak hebben bezig gehouden, dan dat hun onderzoek even grondig kan zijn, als dat der Fransche Akademie. Naar zijne overtuiging zal een electrische stroom door den afleider voortgeleid,

zoo er ijzer in het gebouw en wel in groote massa, gelijk de gasbuizen, aanwezig is, door inductie daarop overspringen, en zoo doende groot gevaar ontstaan. De mogelijkheid van dergelijk overspringen van vonken is hem in een geval, waarvan hij enkele bijzonderheden mededeelt, gebleken. Deze bedenking weegt zoo zeer bij den Heer VAN BREDA, dat, zoo het verslag der commissie door de vergadering wierd goedgekeurd, hij de verantwoordelijkheid daarvan niet op zich zoude willen nemen, en in dergelijk geval aanteekening zoude verzoeken, dat hij zich met de conclusiën van het verslag niet vereenigde.

Daartegenover wordt door den Heer VAN REES aangevoerd, dat de commissie geen mandaat had om blindelings de aanwijzingen der *Académie des Sciences* te volgen. Van haar werd een zelfstandig onderzoek gevorderd. Zij hield zich daarmede bezig en grondt daarop ook hare overtuiging, welke in strijd is met die der *Académie des Sciences*. Door verbinding der afleiders met de hoofdmassa der ijzeren buizen voor gas, water of wat dan ook, leidt men den electrischen stroom in het gebouw; men brengt hierdoor den stroom veel digter bij de metaalvoorwerpen, welke aldaar aanwezig zijn; overspringen wordt aldus mogelijk gemaakt, ja zal zelfs op in nabijheid zijnde personen kunnen geschieden. Men vermeerdert derhalve de kansen van gevaar en van schade. Wezenlijk overspringen der vonk van een' inductiestroom is hem niet bekend. Wat het geval betreft, door den Heer VAN BREDA opgegeven, zoude hij dat vollediger moeten kennen, voordat hij zich geregtigd zoude gevoelen daaruit iets te besluiten. Is de afleider goed geweest?

Zijn er vonken gezien? Ontstond er eenige verwoesting door? Is verbinding met de groote ijzermassa's noodig, dan zal zij met elk anker in den muur, met elken kram of spijker gevorderd worden, dat wel voor geene uitvoering vatbaar is. Ten slotte doet de Heer VAN REES opmerken, dat oorspronkelijk de verbinding ook niet door de Fransche Akademie werd voorgeschreven. Eerst later, is zij bij de instructie gekomen, ter gelegenheid van de nieuwe aanbouwingen aan het paleis van de Louvre.

De Heeren DELPRAT, ELIAS en VON BAUMHAUER vereenigen zich met de zienswijze van den Heer VAN REES.

De Heer DELPRAT doet opmerken, dat, al was er ook gevaar voor het ontstaan van inductiestroomen, in deze gaspijpen, deze toch, daar zij een aaneengeschakeld metalliek geheel vormen, zonder eenig gevaar dien stroom in den grond zouden afleiden, dewijl die pijpen, onder door den vochtigen grond, buiten het gebouw met den gazometer gemeenschap hebben. Voorts meent hij, dat niet uit het oog mag worden verloren, dat de gaspijpen eene horizontale, de afleiders eene vertikale rigting hebben.

De Heer VROLIK herinnert, dat voor eenige jaren de bliksem sloeg in de cellulaire gevangenis alhier, langs den vlaggestok afdaalde, eene koperen schijf, waarin deze stond, versmolt en vrij aanmerkelijke schade in het gebouw veroorzaakte; dat dit reeds de derde maal was van inslaan des bliksems op het terrein, waarop de tegenwoordige gevangenis gebouwd is, dat daarna, zoo hij meent, vier afleiders op het gebouw gesteld zijn, en aldaar, sedert dien tijd, nimmermeer schade door den bliksem werd aangerigt, en dat hij

het daarom wenschelijk acht te mogen weten, of in genoemde gevangenis de afleiders met de gas- en andere pijpen in verband zijn gebragt.

De Heer STAMKART stelt voor, dat het nemen van een besluit, in zoo gewigtige aangelegenheid, worde verdaagd tot de volgende vergadering, opdat men nader het verschil van meening tusschen de commissie en den Heer VAN BREDA overwege en voor zich zelven daaromtrent beslisse.

Tot deze verdaging wordt met 13 tegen 11 stemmen besloten.

De Heer VAN REES verzoekt den Heer VAN BREDA om schriftelijke mededeeling der bijzonderheden van het door hem medegedeelde geval van overspringen door inductiestroom. De Heer VAN BREDA zegt daartoe bereid te zijn, zoo het althans mogelijk zal wezen, de bijzonderheden in hare volle juistheid bijeen te brengen.

Wordt besloten, dat de Secretaris aan de Commissie van administratie over de gevangenissen te Amsterdam, nadere inlichtingen zal vragen omtrent de vestiging der afleiders op het dak der cellulaire gevangenis aldaar.

Op verlangen der commissie, stelt de Secretaris voor, dat het rapport en de daarover gevoerde wisseling van gedachten in drukproef aan de leden der Afdeeling bij den brief van beschrijving tot de volgende vergadering worden medegedeeld, opdat zij beter in staat gesteld worden het geheele vraagpunt te overzien. — Wordt dien overeenkomstig besloten.

De Heer DELPRAT legt, als met dit onderwerp verwant, het fragment over eener zinken buis, waardoor

het water van den St. Jacobs toren te 's Gravenhage, tot in den regenbak werd gevoerd, aan den voet van den toren gelegen. Op elken afstand van ongeveer 2 meters, waar de bovenpijp ter diepte van 4 à 5 centimeters gehangen was in de daaronder gelegene, zijn door den bliksem een of twee openingen geslagen. Deze zijn in het overgelegde stuk zigtbaar, waarvan overigens melding is gemaakt in het betoog van den Heer MULLER, opgenomen in de *Verslagen en Mededeelingen*, Dl. VI. bl. 67.

Wordt besloten, dit stuk in dank aan te nemen en het in het archief der Akademie te plaatsen.

De Heer LOBATTO leest in eigen naam en in dien van den Heer MATTHES het volgende verslag voor, over de door den Heer BIERENS DE HAAN aangeboden verhandeling, onder den titel van *Exposé de la théorie des propriétés, des formules de transformation, et des méthodes d'évaluation des intégrales définies.*

In de vorige vergadering der Akademie is in handen van mij en van den Hoogleeraar C. J. MATTHES gesteld, eene, door ons geacht medelid Dr. BIERENS DE HAAN, aan haar aangeboden verhandeling, ten titel voerende: *Exposé de la théorie des propriétés, des formules de transformation, et des méthodes d'évaluation des intégrales définies.*

Geroepen om der Akademie van voorlichting en raad te dienen, omtrent de opneming in hare werken van voormelde verhandeling, heb ik als eerstbenoemde de eer mij bij deze van de mij opgedragen taak te kwijten.

Het vervaardigen zijner door de Akademie uitgegevene uitvoerige *Tables d'Intégrales définies* heeft den geleerden

schrijver aanleiding gegeven om den geheelen omvang van de theorie der bepaalde integralen, in alle hare bijzonderheden te doorgronden, en hierbij de leemten aan te vullen, welke daarin tot dusverre opgemerkt worden, vooral met betrekking tot het verschil in de uitkomsten door voorname wiskundigen voor sommige bepaalde integralen verkregen, en hetwelk hoofdzakelijk uit het niet behoorlijk in acht nemen van zekere voorwaarde te verklaren is. Het is de vrucht van zulk een' veelomvattenden en hoogst nuttigen arbeid, welke ons geacht medelid thans aan de Akademie heeft aangeboden, en welke als eene belangrijke aanvulling van den zoo even genoemden vroegeren arbeid mag beschouwd worden. De schrijver heeft zijne verhandeling in *drie* hoofdafdeelingen gesplitst; de eerste handelende over de algemeene grondbeginsels van de leer der bepaalde integralen, welke door hem op een' hechten grondslag gevestigd wordt, den eenigen, waardoor de moeijelijkheden op te heffen zijn, welke zich in gevallen van discontinuïteit der te integreren functie tusschen de grenzen der integratie kunnen voordoen en waaromtrent reeds door den beroemden CAUCHY vele belangrijke beschouwingen geleverd zijn. De tweede afdeeling behelst algemeene transformatie-formules, waarvan in de onderwerpelijke theorie dikwerf met vrucht wordt gebruik gemaakt. De derde, zijnde het uitvoerigste en voorzeker het belangrijkste gedeelte van des schrijvers arbeid bevat de uiteenzetting van niet minder dan 45 verschillende methoden ter bepaling der waarden van bepaalde integralen, en waarbij de in de beide voorafgaande afdeelingen gelegde gronden hunne nuttige toepassing vinden.

Ofschoon ik erkennen moet, zoo wegens de groote uitgebreidheid dezer verhandeling als wegens het min duidelijke en ineengedrongen schrift, geen' genoegzamen tijd van mijne gewone bezigheden te hebben kunnen afzonderen om het werk in alle bijzonderheden na te gaan of liever te bestu-

deren, schroom ik echter geenszins hier de verklaring af te leggen, dat de indruk, welke de inzage van den aangeboden arbeid op mij gemaakt heeft, hoogst gunstig is geweest, en het mij toegeschenen is, dat ons geacht medelid de door hem ondernomen even belangrijke als moeijelijke taak, op eene wijze volbragt heeft, welke den meesten lof verdient. De menigvuldige noten, aan zijne verhandeling gevoegd, getuigen daarenboven in hooge mate van de moeite, welke de schrijver zich gegeven heeft, om de belangrijkste bronnen bij de zamenstelling van zijn werk te raadplegen.

Voor zoo verre mij bekend is, bestaat er buitenslands geen werk over het behandelde onderwerp, waarvan de waarde bij die van dit werk te vergelijken is, welk laatste inderdaad als eene monographie te beschouwen is, die het tegenwoordige standpunt van dat gedeelte der wiskundige analyse naauwkeurig aanwijst.

Heeft ons geacht medelid zich reeds bij alle beoefenaren der wiskunde hoogst verdienstelijk gemaakt door de uitgave zijner *Tables d'Intégrales définies*, geene mindere verdienste zullen zij gewis aan den nieuweren arbeid toekennen, welken men thans aan zijn' onvermoeiden geest verschuldigd is.

Mijn advies kan derhalve geene andere strekking hebben dan om der Akademie voor te stellen, zoo als ik de eer heb bij deze te doen, om de verhandeling, door den Heer BIERENS DE HAAN aangeboden, de eer der plaatsing in hare werken waardig te keuren, waardoor tevens aan het buitenland een nieuw blijk zou worden geleverd, dat ook ons vaderland wiskundigen bezit, die geheel op de hoogte der wetenschap staan.

De Heer MATTHES vereenigt zich met den inhoud en de conclusiën van bovenstaand rapport.

De vergadering vereenigt zich eenpariglijk met de conclusiën van dit verslag en besluit dien ten gevolge

tot het opnemen dezer verhandeling in de werken in 4° der Afdeeling.

De Heer BLUME draagt eene verhandeling voor over eenige Oost-Indische houtsoorten, welke hij door mede gebragte specimina toelicht. — De verhandeling wordt voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden en in handen gesteld van de commissie van redactie.

De Heer J. VAN DER HOEVEN biedt, ook in naam van den Heer W. VROLIK, het als nu door hen opgemaakt gemeenschappelijk verslag aan over den schedel, te Pompeji opgegraven en door den Prins VAN ORANJE ter tijdelijke beschikking gesteld van de Afdeeling. — Wordt besloten, dit verslag met de daarbij behoorende afbeeldingen op te nemen in de *Verhandelingen* der Afdeeling.

De Heer J. VAN DER HOEVEN biedt, ter plaatsing in de *Verslagen en Mededeelingen*, aan: *Iets over den Pitechéir melanure* van F. CUVIER. — Het wordt in handen gesteld van de commissie van redactie.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

OVER EENIGE

OOST-INDISCHE HOUTSOORTEN,

IN VERBAND MET DE VERWOESTINGEN, DOOR DEN PAALWORM OF ANDERE SCHELPDIEREN HIER TE LANDE EN ELDERS AANGERIGT.

DOOR

C. L. BLUME.

Levendig was de indruk, op mij te weeg gebragt door de belangrijke mededeelingen van ons geacht medelid, den Heer W. VROLIK, in de vorige vergadering der Koninklijke Akademie van Wetenschappen over den Paalworm en de door dezen in den tegenwoordigen tijd hier te lande aangerigte verwoestingen. Zijn voorstel, om tot wering van het kwaad, onder begunstiging der Regering, een nader onderzoek deswege te doen instellen, bragt mij al dadelijk op het denkbeeld, of er onder den rijken schat van houtsoorten, die de Nederlandsche en bepaaldelijk de Oost-Indische bezittingen opleveren, welligt de eene of andere soort is, die door dergelijke, het hout vernielende schelpdieren, hetzij die tot de geslachten *Teredo* of *Pholas* behooren, niet wordt aangedaan. Immers het is duidelijk, dat van zoodanige houtsoorten, vooral ten nutte van den Waterstaat, tot den aanleg van alle werken, bij welke het vooral op de duurzaamheid der materialen aankomt, in meer dan één opzigt partij te trekken ware, te meer daar de treurige ondervinding geleerd heeft, dat geene der Europesche houtsoorten tegen de vernieling van den Paalworm bestand is.

DE BLAINVILLE zegt dienaangaande in den *Dict. des Sciences naturelles*, Tom. LII, p. 266: „Aucun bois de notre

„Europe n'est certainement à l'abri de l'action térébrante „des tarets. Il me semble avoir lu quelque part qu' il y „en a quelques-uns en Amérique qu'ils n'attaquent pas, „soit à cause de leur dureté, soit à cause de quelque ré„sine qu'ils contiendraient; mais je ne puis l'assurer posi„tivement et encore moins dire lesquels."

Het is juist zijne algemeen erkende duurzaamheid, welke aan het hout van onderscheidene soorten van eiken voor zoodanige werken, zoowel als voor den scheepsbouw, de voorkeur doet geven; en toch zagen wij, dat verscheidene stukken eikenhout, ons door den Heer VROLIK voorgelegd, ofschoon van de beste kwaliteit, door dergelijke schelpdieren geheel als doorboord en in zulk een' lossen en brozen staat gebragt waren, dat de zamenhang der vezels van het hout verbroken was, en de daarmede aangelegde waterwerken met eene spoedige vernietiging bedreigd werden. Wij zagen bij die gelegenheid, hoe de langs onze zeedijken en in onze binnenwateren te huis behoorende paalwormen, waarvan *Teredo navalis* LINN. en *Teredo batavus* SPENGLER (*Teredo Sellii* J. VAN DER HOEVEN) het meest voorkomen, als ware het door pijpvormige kanalen of dunne kalkachtige buizen in het hout indringen, die genoegzaam de rigting van het verloop der houtvezels volgen en alzoo bijna regtstandig het hout in de lengte doortrekken, maar overal, waar kwasten voorkomen, die onaangeroerd laten en met eene bogt daar omheen gaan. Het schijnt derhalve, dat de Paalworm, bij het vooruitdringen in het hout, het beletsel, dat hem het zeer digte en harde weefsel dier kwasten in den weg legt, niet te boven kan komen, maar genoodzaakt is zijn vernielend werk in het weekere gedeelte van het hout te vervolgen. Dit wijst ons als met den vinger op de middelen, waarvan men een gunstig gevolg mag verwachten, om houtwerken daartegen te beveiligen. Zonder het onderzoek in deze gewigtige aangelegenheid, van hetwelk elk onzer het nut erkent, in eenig

opzigt te willen vooruitloopen, veroorloof ik mij alleen de opmerking, dat zeker het veiligste behoudmiddel van waterwerken tegen het bederf door den Paalworm in de keuze van eene houtsoort zou bestaan, die, van digter en vaster zamenstel dan ons eikenhout, tevens alle eigenschappen, die tot zoodanige werken vereischt worden, in zich vereenigde.

Zoo als reeds gezegd is, hebben wij onder de Europesche houtsoorten geene, die de voorkeur verdient boven het eikenhout, en moeten wij ons derhalve, om een beter materiaal te vinden, naar elders wenden. Laat ons eens nagaan, wat de ondervinding hieromtrent in de Nederlandsche Oost-Indische Bezittingen geleerd heeft. In het algemeen bedient men zich aldaar voor alle zoodanige werken bij de Marine en den Waterstaat van *Djati-* of *Jati-*hout. Ofschoon minder hard en minder digt van zamenstel dan ons eikenhout, is het echter beter voor den scheepsbouw geschikt, en overtreft het dit daarenboven in duurzaamheid. Dit zal dan ook wel de reden zijn, waarom het in Oost-Indië zoo algemeen tot paalwerken, beschoeijingen van dijken, bruggen en sluisbouw, kortom tot allerlei waterwerken wordt gebezigd. Onder anderen heeft het ook gediend tot de groote werken ter verbetering van de reede van Batavia, door een' paaldam langs de rivier tot in zee vooruit te trekken, om de zware banken, die den mond der rivier bijna ontoegankelijk maakten en den waterweg naar Batavia in den hoogsten graad belemmerden, geheel op te ruimen, alsmede tot herstelling van het door de Engelschen, bij de verovering van Java in 1811, geheel en al verwoeste Etablissement op het eiland Onrust. Het behoeft wel geen nader betoog, dat deze werken, waarvan vooral die ter verbetering van de reede van Batavia, voor de scheepvaart en den koophandel onmisbaar waren, den lande tonnen gouds hebben gekost, die echter, in vergelijking met het nut, daardoor gesticht, niet in aanmerking kunnen komen. Maar het is inderdaad te bejam-

meren, dat eene zoo nuttige onderneming, die nog onder het bestuur van den Baron VAN DER CAPELLEN door den Hoofd-Ingenieur PEEREBOOM is tot stand gekomen, niet op hechtere grondslagen rustte, daar het daartoe gebezigde bouwmateriaal, te weten het om zijne duurzaamheid zoo hoog gewaardeerde Djati-hout, zoo min als ons eikenhout, tegen de verwoestingen van genoemde schelpdieren bestand is. Het groote nadeel, hierdoor veroorzaakt, moet des te meer in het oog vallen, omdat eene menigte van dergelijke vernielende schelpdieren juist in de Indische wateren te huis behooren, waar zij onafgebroken, het geheele jaar door, hunne verwoestingen van dergelijke werken op veel ruimere schaal voortzetten, dan in Europa, waar het klimaat hun minder gunstig is. In welk een' staat de bovengenoemde werken door de verwoesting van eene zekere soort dier schelpdieren weldra verkeerden, en welke even onvermijdelijke als kostbare reparatiën zij daardoor vorderden, daarvan zal men zich eenigzins een denkbeeld kunnen maken door de bezigtiging van een stuk Djati-hout (mij welwillend door mijnen vriend, den Kolonel WINTER, afgestaan), dat van het bedoelde paalwerk langs de rivier van Batavia afkomstig is, waarbij men in het oog moet houden, dat het deze verandering binnen den korten tijd van acht jaren heeft ondergaan. In 1830 was het geheele werk zoo onbruikbaar geworden, dat er aan geene reparatie meer te denken viel, en het onder de leiding van den Hoofd-Ingenieur TROMP door een anderen paaldam van *Madreporen*, die achter Onrust op verscheidene kleine eilanden gebroken worden, moest worden vervangen. Voor het overige is deze kostbare paaldam bij Batavia, oorspronkelijk van Djati-hout opgetrokken, niet door de *Teredo*, waarvan meer dan eene soort (zoo als *Teredo truncata* en *Teredo elongata* DE QUATREFAGES, *Teredo Stutchburgii* en *Teredo carinata* LEACH, *Teredo palmata* ADANSON, *Teredo pennatifida* DE BLAINVILLE, enz.) in de Indische zee leeft,

maar door *Pholas striata* LINN. *) vernield, waarvan men zich door eenige uit die palen gehaalde specimina kan overtuigen. Het kan eene heilzame waarschuwing zijn, om dit in andere opzigten voortreffelijke hout niet al te hoog te waarderen en althans voor dergelijke kostbare werken niet te bezigen, daar het eene uitgemaakte zaak is, dat het evenzeer als andere houtsoorten door dergelijke schelpdieren wordt aangetast. Trouwens, dit is den inlanders genoegzaam bekend, op wier ondervinding omtrent het nut en het gebruik van vele natuurproducten doorgaans niet genoeg gelet wordt. En toch is deze somwijlen niet te versmaden, daar zij, ten gevolge van hunnen maatschappelijken toestand en de noodzakelijkheid om in een aantal behoeften te voorzien, dikwijls beter dan de Europeaan de eigenschappen der voortbrengselen van hun land en het nut, dat daarvan kan getrokken worden, kennen. Ook in dit geval behoeven wij, wanneer wij de ondervinding der inlanders raadplegen, niet lang naar een' leiddraad te zoeken, om eene houtsoort op te sporen, die aan alle vereischten voldoet. Immers in onderscheidene deelen onzer Oost-Indische Bezittingen zijn geheele steden en dorpen in de rivieren, ja zelfs in zee op palen gebouwd. Ik behoef slechts de residentieplaats van Palembang op Sumatra of van Banjermassin op Borneo te noemen, die, even als zoovele dorpen op Celebes en de Moluksche eilanden, in het water zijn gebouwd. In zulke omstandigheden kan het niet anders, of de inlander wordt door de noodzakelijkheid en het eigenbelang genoopt, om voor zijne paalwerken eene bouwstof te kiezen, die door

*) Zie SOWERBY, *Thesaurus Conchiliorum*, X. p. 494. tab. CIV. fig. 40, 41, 42 en tab. CV. fig. 43, 44, door wien als synonymen van deze soort worden opgegeven: *Pholas nana* PULTENEY; *Pholas pusilla* LINN.; *Pholas lignorum* SPENGLER; *Pholas conoides* FLEMING en *Pholas clavata* LAMARCK. — De Heer J. A. HERKLOTS, Conservator bij 's Rijks-museum van Natuurlijke Historie te Leiden, heeft mij welwillend in de gelegenheid gesteld, de bedoelde soort te vergelijken.

bijzondere duurzaamheid uitmunt, en derhalve van het bederf door den Paalworm of dergelijke vernielende schelpdieren niet te lijden heeft. Het kan voor de ambtenaren bij den Waterstaat in Oost-Indië niet moeijelijk wezen, om dienaangaande op de plaats zelve een naauwkeurig onderzoek te doen, waarvan de uitslag niet anders dan heilzaam kan zijn voor 's Rijks maritieme en andere constructiën, zoo als reeds blijkt uit hetgeen ik zoo even over de werken op de reede van Batavia gezegd heb. Dat de Nederlandsche Oost-Indische bezittingen overvloed hebben van voortreffelijke houtsoorten, is genoegzaam bekend; maar het nut, dat daarvan te trekken is, en de wijze van gebruik tot verschillende doeleinden kunnen slechts door naauwgezette en onbevooroordeelde nasporingen worden uitgemaakt. Ik zal mij hier alleen bepalen tot het opnoemen van sommige houtsoorten, die mij juist voor den geest komen en waarvan de duurzaamheid mij gebleken is.

Hiertoe behooren in de eerste plaats reeds eenige Oost-Indische eiken en mijn geslacht *Lithocarpus*, waarvan het hout, gelijk eenige der hierbij gevoegde monsters bewijzen, het onze ver in vastheid van zamenstel overtreft. De meeste dier soorten van *Quercus* groeijen echter in het hooge gebergte, en het is daarom te vreezen, dat men van haar voortreffelijk hout, althans op ruime schaal, geen partij zal kunnen trekken, daar het vervoer daarvan, bij gebrek aan rivieren en ten gevolge van plaatselijke beletselen, doorgaans zeer bezwaarlijk, dikwijls zelfs onmogelijk is. Voor verscheidene soorten van ebbenhout, die tot het geslacht *Diospyros* behooren, is dit bezwaar minder te vreezen, daar zij meerendeels in lagere en toegankelijke landstreken voorkomen. Vooral de Moluksche eilanden en de naburige kusten van Nieuw-Guinea zijn daarvan rijkelijk voorzien, en het hout mag tot het voortreffelijkste, welk eenig land ter wereld oplevert, gerekend worden. Daaronder verdienen

vooral de boomen, welker hout door de inlanders *Kaju-Arang*, *Kaju-Arang utan* en *Kaju Wale* genoemd wordt, de opmerkzaamheid. In dezelfde categorie valt ook dat van *Trembel* of *Diospyros melanoxylon* ROXB.; van *Kitjalung*, van mijne *Diospyros macrophylla* en van verscheidene soorten van Borneo en Sumatra. Niet minder gunstig onderscheidt zich het *Sawu*-hout, welks voortreffelijkheid door ons geacht medelid, den Heer H. C. VAN HALL, in de vergadering der 1ste klasse van het Koninklijk Nederlandsch Instituut, van den 6den Mei 1846, is aangetoond. Ook de boom, waarvan dit hout herkomstig is, bewoont de aan zee gelegene streken, waar hij gemakkelijk door aanplanting zou kunnen vermeerderd worden. Op Java echter wordt hij schaars gevonden, veelvuldiger in eenige streken van Celebes, op Bima, en in groote menigte op het zeestrand van het eiland Bali. Hij is door RUMPHIUS onder den naam van *Metrosideros Macassarensis* of *Caju Sawo-Nane* beschreven. Volgens zijn zeggen, worden de regte stammen, die zoo dik zijn, dat een man ze naauwelijks kan omvademen, op Makasser en Bima tot stijlen van huizen gebruikt, die in den grond en zelfs in den modder zeer duurzaam zijn. Naar eenige takken te oordeelen, die mij, ongeveer een jaar geleden, door Prof. S. BLEEKRODE zijn medegedeeld, zou het mij niet verwonderen, dat het hout van den West-Indischen boom *Bolletrie* (*Sapota Mulleri* BL.) voor dit Sawu-hout niet in hardheid onderdeed en een even uitnemend bouwmateriaal opleverde. In het algemeen hebben wij op Java een aantal houtsoorten, die zich door bijzondere hardheid onderscheiden, zoo als b. v. dat van *Kikatjang* of *Kikatjang-laut*, ook *Kikenjap* geheeten (*Strombosia javanica* BL.); van *Borrabai* (*Gynotroches axillaris* BL.); van *Marong* (*Cratoxylon Hornschuchii* BL.); van *Kibessi* (verschillende soorten van het geslacht *Memecylon*); van *Pilang* (*Inga umbellata* WILLD.); van *Tengulie* (*Cassia* species); van *Redjoso* (eene soort van *Elae-*

ocarpus); van *Segrawé*, *Trangulong*, *Marmoya* enz. Welligt, dat men ook de *Lagerstroemia Regina* ROXB., bekend onder de inlandsche benamingen van *Bungur* of *Wungu*, en in den oosthoek van Java onder die van *Ketangie*, even als de *Kassambie* (*Stadmannia Sideroxylon* LAM.) tot hetzelfde doeleinde geschikt zou bevinden. Doch al de opgenoemde houtsoorten worden in vastheid van zamenstel overtroffen door het Moluksche ijzerhout, dat het veelvuldigst in den Archipel dier eilanden voorkomt, waar de boom algemeen onder den naam van *Nani* bekend is. In navolging van andere schrijvers, die elken boom, waarvan het hout bij uitstek hard is, *Metrosideros* noemden, heeft ook RUMPHIUS dien naam aan verschillende boomen gegeven, ofschoon hij zelf erkent, dat zij weinig overeenkomst met elkander hebben, en zij ook inderdaad tot geheel verschillende familiën van planten behooren. Het in de tegenwoordige systematische kruidkunde opgenomen geslacht *Metrosideros* ROB. BR. is dan ook wel te onderscheiden van de gewassen, die de oude schrijvers en ook onze RUMPHIUS met dien algemeen aangenomen naam bestempelden, ofschoon het niet te ontkennen is, dat hij voor geen' anderen, dan juist voor dezen *Nani*-boom beter zou kunnen passen. Ten bewijze moge strekken hetgeen RUMPHIUS daarover in zijn *Herbarium Amboinense*, III, p. 18, zegt: „Dit hout werd bykans onvergankelyk gehouden, zoo in 't water, als in de aarde, konnende zelfs het ijzer tergen, hetwelk in deze landen de tering magtig onderworpen is, inzonderheid als het van de scherpe nagtlugt geraakt werd. Daar en tegen kan dit hout bestaan tegen regen, wint, water en aarde, inzonderheid het zout-water. Hierom is het bij de Chinezen en andere kooplieden die ter zee vaaren, in groote achting, om roers en ankers voor hunne groote Jonken daarvan te maaken." En wat hij verder zegt: „Deze houte ankers worden van haarlieden voor beter, en in 't zout water du-

„rabelder geacht, dan onze ijzere, om datter de boor-worm, „*Capang* genaamt, nooit in komt gelijk wel in andere harde „houten." Zelfs aan het vuur kan het lang tegenstand bieden, naar hetgeen RUMPHIUS verhaalt: „Ik hebbe een geheel bolwerk van Pallisaden gemaakt en met Atap gedekt, „rustende het geheele dak op een middel-stijl van dit hout, „zien afbranden, dat het wel een uur rondom dezen stijl „in volle vlam stondt en alles tot koolen raakte, maar de„zen langen staak bleef onverteert staan, hebbende van buy„ten slechts een zwarte korst gekregen."

Van eene houtsoort als deze mag men wel zeggen, dat zij elke andere in deugdelijkheid tot het maken van bedijkingen en andere waterwerken overtreft. In haar bezitten wij tevens een materiaal, dat, zoo als de ondervinding bewijst, door zijn in den hoogsten graad hard en vast weefsel ook den Paalworm tegenstand biedt en daar zelfs in het geheel niet door wordt aangetast. In menig opzigt evenwel is onze botanische kennis van dezen merkwaardigen boom nog zeer onvolledig en voornamelijk tot datgene, wat RUMPHIUS daarover geschreven heeft, beperkt. Zijn stam bereikt eene aanzienlijke hoogte, is tamelijk regt, zoo dik als twee mannen kunnen omvademen, met wijd uitgestrekte en zeer kromme takken. Daar zijne breede wortels niet loodregt in de aarde dringen, maar zich zijdelings uitbreiden en gedeeltelijk boven den grond bloot liggen, worden deze boomen wegens het gewigt van hun hout ligt door den wind omver geworpen. RUMPHIUS neemt twee soorten daarvan aan, de opregte *Caju-Nani* of *kleinbladige*, die men in het derde deel van zijn werk op tab. VII vindt afgebeeld, en de *breedbladige* met grootere bladeren, „anders," gelijk hij zegt, „malkanderen gelijk." Deze tweede soort heet bij de inlanders *Nani-mera* of *Nani-merak*, wegens de meer rosse kleur van zijn hout, dat langdradiger en minder goed van kwaliteit, ook weeker en sappiger is, wes-

halve het door sommigen ook *Nani-waijer* of *waterachtig Nani* genoemd wordt. Beiden, maar vooral de *kleinbladige*, die het beste ijzerhout oplevert, groeijen menigvuldig in de Moluksche eilanden en in geheel het noordelijk gedeelte van Celebes in Minahassa, waar de Alfoeren den boom *Waruassy* heeten. In sommige districten van Amboina zijn geheele bergen voornamelijk met deze kostbare houtsoort begroeid, die ook op alle naburige eilanden, die rotsachtig zijn, in menigte gevonden wordt. Dat zij ook door aankweeking kan vermeerderd worden, wordt reeds hierdoor bewezen, dat, volgens het verhaal van ROXBURGH, in het tweede deel bl. 477 zijner *Flora Indica*, eenige struiken van dezen boom, die in 1801 uit Amboina in den Plantentuin te Calcutta waren ingevoerd, reeds in 1804 bloeiden, nadat zij eene hoogte van ongeveer zeven voeten bereikt hadden. Hij wordt door dezen kruidkundige als *Metrosideros vera* ROXB. beschreven, waarbij hij de aangehaalde afbeelding uit het *Herbarium Amboinense* vermeldt, die de opregte *Nani* of de *kleinbladige* soort van RUMPHIUS voorstelt. Hierop dient men te letten, omdat die afbeelding ons misschien in staat stelt, om te beoordeelen, of de door RUMPHIUS beschrevene *Nani*-boomen onderling verscheiden zijn, dan of hun verschil, zoo het zich alleen tot de grootte der bladeren bepaalt, even als doorgaans, van den ouderdom der boomen en de plaats, waar zij groeijen, afhangt. Gelijk wij zeiden, erkende ROXBURGH de uit Amboina in Bengalen ingevoerde *opregte* of *kleinbladige Nani*, waarvan de bladeren, volgens de afbeelding van RUMPHIUS, kortgesteeld en langwerpig zijn, aan het boveneinde vrij puntig, maar van onderen genoegzaam stomp toeloopende. Nu hebben wij in het Rijks Herbarium takken van een' zeer hoogen boom, door wijlen Dr. FORSTEN in het gebergte van Amboina verzameld, die buiten twijfel, wat het geslacht aangaat, met de *kleinbladige Nani* overeenkomt, maar zich daarvan door

veel grootere, *bijna ongesteelde, hartvormig langwerpige* bladeren blijkbaar onderscheidt, zoodat die takken waarschijnlijk tot de *breedbladige* soort of *Nani mera* behooren. Ik acht die overeenkomst des te waarschijnlijker, omdat dezelfde boomsoort ook in het oostelijk gedeelte van Java is waargenomen, gelijk reeds door RUMPHIUS is vermeld. „Men „heeft het ook," — zegt hij, — „dog schaars, op de „vlakke velden van Java omtrent Samarang en Sumatra, „dog van de slegte soort." Hij komt daarop nog eens terug op bl. 19, in dezer voege: „Als gezegt, zoo wast „niet alleen het regte *Nani* op Java landwaart in, agter „Samarang in de rijst-landen, maar ook nog een tweede „soort daarvan *Alikukon* genaamd, van 't *Nani* niets ver„schillende, dan dat het grootere bladeren heeft, rosser van „koleur, en langdradiger is, dierhalven gemakkelijker om te „werken tot breede planken van Kisten, Tafelen enz., daar „het *Nani* kortdradig en warrig is, onbekwaam voor bijl „en schaaf. Dit oordeele ik ons bovenstaande *Nani Mera* te „zijn." — Van veel beteekenis voor deze veronderstelling is vooral de door hem opgegevene inlandsche benaming van *Alikukon*, waarin men terstond de *Walikukoon* der Javanen erkent, een' voornamen woudboom in het oostelijk Java, welks hout bij hen om de duurzaamheid in hoog aanzien staat en evenzeer tot ankers van inlandsche vaartuigen en vooral tot assen van buffelkarren wordt verwerkt. Al het gezegde te zamen, en vooral de volkomene overeenkomst van FORSTENS specimina uit Amboina met dezen Javaanschen boom, bevestigen de waarheid der aangehaalde zinsnede van RUMPHIUS, dat zijne *grootbladige* soort of *Nani Mera* dezelfde is als de in het oosten van Java voorkomende *Alikukon* of veeleer *Walikukoon*. Dat ook Sumatra door RUMPHIUS als de woonplaats van dezen boom genoemd wordt, is waarschijnlijk eene schrijffout, gelijk de aangehaalde zinsnede reeds liet vermoeden. Het is echter niet onwaarschijnlijk,

dat ook Sumatra eene soort van dezen boom voortbrengt, ja, er valt niet aan te twijfelen, volgens de opgave van wijlen mijn' vriend PRAETORIUS, dat het bekende ijzerhout ook in de Residentie Palembang groeit, waar de boom *Unglien* genoemd wordt. Voor het overige heb ik reeds sedert eenige jaren, door het onderzoek der op Amboina verzamelde takken van FORSTEN, de zekerheid erlangd, dat, gelijk ik vroeger zeide, deze door RUMPHIUS vermelde boom zoo min als zijne *Metrosideros Macassarensis*, *Metrosideros Amboinica*, *Metrosideros Molucca* en *Metrosideros Spuria* tot het geslacht *Metrosideros* der nieuwere botanische schrijvers behoort. Beiden, zoowel de *opregte Nani*, als de *Nani Mera*, moeten tot het geslacht *Duabanga* gebragt worden, door HAMILTON in het 17de Deel bl. 178 der *Transactions* van de *Linnean Society* beschreven. Dit geslacht is reeds uit dien hoofde opmerkenswaardig, omdat het den overgang maakt tusschen de plantenfamiliën der *Lythrarieae* en *Myrtaceae*. Een heerlijke boom, oorspronkelijk door ROXBURGH in zijne *Flora Indica* II, bl. 503.1, als *Lagerstroemia grandiflora* beschreven, is de typus van het geslacht *Duabanga*, waartoe nog als nieuwe soorten behooren mijne *Duabanga moluccana* (zie *Museum botanicum* I, bl. 109, N°. 259) of de *Nani Mera* van RUMPHIUS, of de *Walikukoon* der Javanen; en de *Duabanga Vera*, in het *Herbarium Amboinense* als de *opregte* of *kleinbladige Nani* beschreven, die door den opgegeven vorm der bladeren genoegzaam van de beide voorgaanden schijnt te verschillen.

Ofschoon het vooral mijne bedoeling was, om de aandacht der Koninklijke Akademie van Wetenschappen op eenige voortreffelijke houtsoorten te vestigen, die gedeeltelijk het duurzaamste materiaal tot constructiën voor de Marine en den Waterstaat opleveren, kan ik tevens den wensch

niet onderdrukken, dat daarvan en in het algemeen van den schat, dien de bosschen van Nederlandsch Oost-Indië bevatten, niet slechts in de Koloniën, maar ook hier te lande meer partij mogt getrokken worden, dan tot nog toe geschied is. Sommige dier houtsoorten, zijn bij uitnemendheid voor fijn meubelwerk geschikt, en behoeven in fraaiheid voor het werkhout uit West-Indië niet onder te doen, ja, zij overtreffen dit vaak door hare vreemde en grillige schakering. Andere zijn van bijzondere waarde voor de vervaardiging van machineriën of enkele deelen daarvan, van wagens en rijtuigen, van affuiten voor zwaar geschut, van laden van allerlei vuurwapenen, van muzijkinstrumenten, kortom voor onderscheidene voorwerpen van kunst en nijverheid. Het lijdt dan ook geen' twijfel, dat daaronder vele zijn, die, indien zij meer bekend waren, op de Europesche markten gereeden aftrek vinden en het verkeer met onze buitenlandsche bezittingen aanmerkelijk verlevendigen zouden. Maar tot nog toe kent bijna niemand hier te lande die voortbrengselen, veel minder hunnen aard en hunne geschiktheid voor bijzondere bedrijven; niemand weet ze op hunne waarde te schatten, daar slechts weinige daarvan, meestal door bloot toeval, uit de koloniën herwaarts worden gebragt en dan als eene soort van rariteiten ongebruikt blijven liggen. Zelfs het *Djati*-hout maakt hierop bijna geene uitzondering, ofschoon het voor den bouw van schepen voor de groote vaart en de Indische wateren alle anderen in deugdzaamheid te boven gaat en, gelijk ik vroeger zeide, als bouw- en timmermateriaal in het algemeen het beste eikenhout evenaart, ja, in de meeste gevallen overtreft. Onze Oost-Indische Compagnie stelde dan ook te regt hoogen prijs op dit kostbare voortbrengsel van den Javaanschen grond en droeg geene mindere zorg voor de instàndhouding en uitbreiding van die schoone Djati-bosschen, welke eertijds geheele districten in het midden van oostelijk Java besloegen, en waar-

van de tegenwoordige nog slechts als overblijfselen te beschouwen zijn. Die statige wouden ondervonden den eersten schok van vernietiging onder het, gelukkig slechts kortstondig, Engelsche tusschenbestuur, minder door de groote hoeveelheden van scheepstimmerhout, die naar Bengalen werden uitgevoerd, dan door de verwoesting, die de zorgelooze en met alle grondregelen der boschkultuur strijdige wijze, waarop het geboomte werd uitgekapt, in deze bosschen aanrigtte. Ook later, en vooral nadat men zich meer op de kultuur van voortbrengselen voor de Europesche markt begon toe te leggen, leden die bosschen aan den eenmaal ingeslopen kanker van verkeerde behandeling en zorgeloos toezigt, waardoor zij hoe langer hoe meer met geheele slooping bedreigd werden. En geen wonder, daar het iedereen vrijstond voor het een of ander gebruik hout uit de bosschen te halen, waarbij maar al te dikwijls voor een enkel stuk, dat men noodig had, roekeloos de schoonste boomen werden geveld, en niet alleen het omstaande plantsoen beschadigd of geheel verpletterd, maar ook het grootste gedeelte van zulk uitgekapt hout op de plaats achtergelaten werd, waaronder de jonge opslag van Djati-boomen wel verstikken moest, terwijl daarenboven de communicatie in den hoogsten graad daardoor belemmerd werd. Op de meeste plaatsen, vooral aan rivieren of wegen gelegen, waar het hout gemakkelijker kan vervoerd worden, leveren de Djati-bosschen op Java een zoo afschuwelijk beeld van verwoesting op, dat men er zich geen denkbeeld van kan maken. Het was dan ook, zoo men dit kostbare erfdeel van de Oost-Indische Compagnie niet geheel wilde verliezen, hoog tijd, dat de regering zich deze zaak van algemeen nut ernstig aantrok. Reeds in 1842 had de toenmalige Directeur der Culturen in Nederlandsch Indië, de Heer C. F. E. PRAETORIUS, reeds vroeger door mij genoemd, in de *Indische Bij*, bl. 100, het voorstel gedaan, om tot verbetering van het boschwezen een bekwaam per-

soon op te sporen, die zich op eene der zoogenaamde *Forstschulen* in Duitschland opzettelijk op de houtvesterij had toegelegd, om bij het beheer der bosschen op Java geplaatst te worden. Hieraan is dan ook, eenige jaren geleden, van regeringswege met zooveel onbekrompenheid gevolg gegeven, dat men daaruit gemakkelijk kan opmaken, hoeveel gewigt zij aan deze aangelegenheid hecht. Ook belooft de genomen maatregel, om een beter en op kennis van zaken gegrond beheer van de bosschen in de Nederlandsche Oost-Indische bezittingen en bepaaldelijk op Java in te voeren, des te gunstiger uitkomsten, daar de hiervoor bestemde ambtenaren, na alvorens aan de Landhuishoudkundige School te Groningen te hebben vertoefd, en het aldaar gevorderde eind-examen met goed gevolg te hebben afgelegd, hunne verdere opleiding ontvingen van den Hoogleeraar Dr. KLAUPRECHT te Carlsruhe, een' man van de grootste verdiensten omtrent alles, wat het boschwezen betreft. En inderdaad, het is geene gemakkelijke taak, om zulke uitgestrekte bosschen, nadat zij eenmaal in verval geraakt en als ware het uit hun verband gerukt zijn, weder in den staat te brengen, dien een goed beheer vereischt. Dit vordert, bij veel zorg en arbeid, ook langen tijd; want de Djati-boom heeft tachtig, ja, meer dan honderd jaren noodig, voordat hij zijn' vollen wasdom bereikt en zijn hout de verlangde vastheid verkregen heeft. Op dien ouderdom is zijn rijzige stam, bij een' diameter van vier of vijf voet, van zeventig tot tachtig voet hoog; maar men vindt ook, ofschoon tegenwoordig slechts zelden, veel oudere boomen, welker hout even goed is, ter hoogte van meer dan honderd en met een' diameter van meer dan zes voet. Zijne stevige hoofdwortelen dringen, even als van de eikenboomen, in eene meer of minder regte of schuinsche rigting in den grond, waardoor hij veel beter dan de straks vermelde *Walikukoon* het geweld van hevige windvlagen trotseert. Echter acht ik het

voor het wel gedijen van het jonge plantsoen noodig, dat men het gesloten houdt en eerst nadat de boomen eene zekere hoogte bereikt hebben, door uitkappen dunt. De aankweeking kan zoo wel door afgesnedene takken, als door zaadpitten geschieden, maar ik zou aan het laatste de voorkeur geven. Ik heb daarmede in der tijd in 's lands Plantentuin te Buitenzorg proeven genomen, die met stekken minder goed uitvielen, dan met uitgezaaide pitten. Ik liet deze op eenigzins verhoogde rijen, ongeveer twee of drie voet van elkander, poten, en allengs, als zij opgeschoten waren, door uitkappen behoorlijk dunnen. Na verloop van zes jaren had dit geboomte reeds eene hoogte van vijfentwintig voet bereikt, en de stam der meeste boomen reeds een' diameter van tusschen de vier en vijf duim. Men moet hieruit evenwel niet het gevolg trekken, dat de Djati-kultuur in de westelijke residentiën van Java, waar de boom zelden voorkomt, even goed kan slagen, als in het oosten van Java, waar hij oorspronkelijk te huis behoort. Ik kan wel toegeven, dat de groei van het jonge geboomte aldaar in de vette en vruchtbare alluviale gronden in den beginne zelfs weliger zal zijn; maar de ondervinding heeft geleerd, dat het zich later veel minder gunstig ontwikkelt, en het hout, dat het oplevert, in geen geval, wat de kwaliteit betreft, de vergelijking kan doorstaan met dat, hetwelk zelfs op schrale gronden in het oosten van Java gewonnen wordt. Bij RAFFLES, in zijn *History of Java* I, bl. 39, wordt omtrent den groei van den Djati-boom de volgende verhouding opgegeven: „Onder gunstige omstandigheden geeft een groei van twintig tot vijfentwintig jaren een' boom met een' diameter van ongeveer twaalf duim aan den wortel."

Reeds onder het bewind van den maarschalk DAENDELS heeft men in onderscheidene gedeelten van het westelijke Java aanplantingen beproefd. In het eerst beloofden zij veel,

maar geraakten later aan het kwijnen, onder anderen in de Residentie Krawang, tusschen Subang en Pagaden, ook die van kleiner omvang aan den grooten postweg van Batavia naar Buitenzorg, die misschien nog bestaan. De grond daarvan zal wel in de geologische gesteldheid, de bijzondere natuur van den bodem en het daarmede in verband staande eigenaardige klimaat moeten gezocht worden, die daarvoor in het algemeen in het centrale oostelijke Java gunstiger zijn, dan aan den oostelijken uithoek en vooral in het westelijk gedeelte van dit eiland; weshalve wij daarover eenige bijzonderheden zullen mededeelen.

De eerste Djati-bosschen in het westelijke Java worden, behalve de zoo even vermelde, in de Afdeeling Sumadang van de Preanger Regentschappen op een' harden kleigrond aangetroffen. Op een' soortgelijken bodem vindt men ze ook in de Residentie Cheribon, in eene vlakte tusschen de rivier Tjïmanok en de noordelijke afhellingen van den berg Tjerimai. Of dit oorspronkelijke bosschen zijn, niet door menschenhanden geplant, zal ik niet beslissen. Zoo men op de overleveringen der inlanders staat kan maken, die mij door den voormaligen directeur over de koffijkultuur WINCKELMANN zijn medegedeeld, zouden zij eerst onder de Oost-Indische Compagnie, te gelijker tijd als de koffijboom, in deze streken zijn ingevoerd. Echter luidt het verhaal, dat toen de Arabier IBN MULANA, wiens graf nog bij Cheribon als eene heilige plaats in hoog aanzien staat, in het jaar 1406 hier aankwam, hij zich op een' met Djati-boomen beplanten berg nederzette, waar hij in eenzaamheid een heilig leven leidde en met zijn bekeeringswerk een' aanvang maakte. Daarom gaf men hem naderhand den titel van *Susuhunan gunang Djati*, d. i. keizer van den Djati-berg *). Doch dit

*) Zie: *Batavia, de Hoofdstad van Neêrlands O.-Indiën, in derzelver Gelegenheid, Opkomst*, enz., pag. 14—15.

daargelaten *), ben ik geneigd, om de eigenlijke grenzen, waarover men oorspronkelijke Djati-bosschen vindt, meer oostwaarts te verschuiven, namelijk beginnende tusschen de rivieren Simpang en Kutu, in de residentie Pekalongan, in de bergachtige landstreek, die als een breeden oneffen bergrug in noordelijke rigting van het Praauwgebergte afdaalt, waarover de postweg van Pekalongan naar Samarang golvende heenloopt. Deze bergrug is hier tusschen alluviale vlakten, die, aan de eene zijde, zich onafgebroken tot aan den westhoek van Java uitstrekken, aan de andere, voorbij Samarang tusschen en om den uitgedoofden vulkaan van Japara tot aan Lassem doorloopen, als een naar het zeestrand toe afhellende dam opgeworpen. Het Djati-woud, dat men hier ontwaart, draagt in zijn geheel voorkomen, zijn zamenstel en uitgebreidheid, langs het golvende gebergte alle kenmerken van oorspronkelijkheid. Het eigenlijke bosch, waarin men, dieper indringende, bijna alle andere boomen door deze eene soort verdrongen vindt, begint eerst, als men, van de residentieplaats komende, de rivier Simpang is overgetrokken. De bovenste aardlagen bestaan daar uit een' droogen, harden, roskleurigen kleibodem, die langs de oostelijke grensscheiding der Residentie Pekalongan, door de Kutu gevormd, waar dit groote bosch ophoudt, bruiner van kleur wordt, doorkneed met onregelmatig hoekige trachietsteenen, uit welker ontbinding deze kleiachtige bodem is ontstaan. Daarentegen zijn de heldere beken, die hier en daar in het bosch naar beneden vlieten, even als de bedding der rivier Simpang, met platte stukken of schijven van trachitische lava gevuld, waarvan de verschillende lagen op sommige ontbloote plaatsen zigtbaar worden. Tot de oorspronkelijke Djati-bosschen moet men, zoo niet alle, dan ten minste vele

*) De beteekenis van het Javaansche *Jati* of *Djati*, als bijvoegelijk naamwoord, is: zuiver, waar, onfeilbaar, opregt, wezenlijk, zelfstandig of eigenaardig, enz.

rekenen, die van hier af reeds op betrekkelijk korten afstand in het meer oostelijke Java uitgebreide landstreken beslaan, en gedeeltelijk nog in wezen zijn, b. v. bij een' soortgelijken toestand van den bodem, aan den oostelijken voet van den bijna uitgedoofden vulkaan Ungaran; ook het bosch op het kalkgebergte in het regentschap Demak, dat van hier, eerst nog door eene lage vulkanische bergreeks vergezeld, die uit de noordoostelijke zijde van den Ungaran ontspringt, langs de noordkust tot Sedajo heenloopt en zich nog verder oostelijk door het eiland Madura voortzet; — in het algemeen, de groote Djati-bosschen in de Residentie Rembang, die gedeeltelijk op kalkgesteente, deels op thon- of mergelbeddingen, of wel op eene onderlaag van kalkachtigen zandsteen wassen. Voorts ook de bosschen in de Residentie Kediri, in de districten Srangat en Blitar, waar de grond grootendeels uit fijn vulkanisch zand en op enkele plaatsen meer uit eene lichtgrijze thonaarde bestaat; ook de veel uitgebreidere, aan den voet van den vulkaan Willis, die op beddingen van trachietsteen, met harden donkerkleurigen thonbodem bedekt, groeijen, en vele andere, die ik met stilzwijgen voorbijga. In het algemeen schijnt de natuur vooral het breedere deel van oostelijk Java, dat aan zijne bijna geïsoleerde en uit lage centraalvlakten steil en kegelvormig opstijgende vulkanen, en niet minder aan de kalkbanken, die de noordkust omzoomen, zulk een in het oog vallend karakter ontleent, tot eigenlijke woonplaats aan dezen onschatbaren boom te hebben aangewezen, waar hij, door het heete, drooge en minder ongestadige klimaat begunstigd, in een' betrekkelijk veel minder vruchtbaren, ja zelfs schralen' bodem welig tiert, en zijnen vollen wasdom bereikt.

Indien men, gelijk te wenschen is, aan de aankweeking van het Djati-hout eene groote uitbreiding wil geven, mag hierop wel in de eerste plaats gelet worden, omdat geen gedeelte van Java zulk eene gunstige gelegenheid tot af-

voer naar de kustlanden aanbiedt, als deze uitgestrekte landstreek, door eenige groote rivieren, die haar in verschillende rigtingen doorstroomen. Hiertoe behooren de met de Madiun vereenigde groote Solo-rivier, de voornaamste van geheel Java, en de Kedirie, die vooral in den regentijd, wanneer de waterstand het hoogst is, voorlang reeds tot het afvoeren van Djati-hout dienden. Buitendien moet men bij het aanleggen van nieuwe bosschen vooral acht geven op de gesteldheid van den bodem, omdat daarvan grootelijks de kwaliteit van het hout afhangt. Immers wij hebben gezien, dat deze boom, zelfs oorspronkelijk, in zeer ongelijken bodem voorkomt; weshalve het uit een nader naauwkeurig onderzoek en opzettelijke waarnemingen zal moeten blijken, welke gesteldheid van den grond daarvoor het best geschikt is. Ik beken, dat de berigten, die door mij over deze gewigtige aangelegenheid zijn ingewonnen, ontoereikend zijn, daar eenigen een kalkgrond, als voor de kultuur van dezen boom het meest geschikt noemen, anderen daarentegen als daarvoor minder gunstig opgeven. Zoo berigtte de ijverige natuuronderzoeker Dr. HORSFIELD daarover den 31sten Mei 1808 het volgende aan den maarschalk DAENDELS: „Deze „kalkachtige gronden zijn tot de meeste cultuuren minder „geschikt dan de gemelde vlaktens, of de afhellende kanten „der vulcaanen; daarentegen groeit het beste *Iaati* (of *Ki-„jaaten*)-hout op dezelven. De houtbosschen van Damak, „Rembang en Toeban, die meerendeels uit kalkaarde be-„staan, leveren deugdzaam Timmerhout; terwijl het hout „in de vruchtbaarer gronden der bosschen van Banger, in „den Oosthoek groeijende, veelal kalkachtig is. In de Bos-„schen der Regentschappen van Blora en Djiepang der Vors-„tenlanden, die insgelijks goed *Iaati*-hout uitkeeren, vindt „men meerendeels kalkgronden."

De inlanders nemen dan ook verscheidene soorten aan van Djati-hout, die echter alle van eene enkele plantensoort,

de *Tectona grandis* LINN. FIL. afkomstig zijn. Zij berusten of op een verschil van kleur, of op eene meerdere of mindere digtheid van nerf, of op de zwaarte van het hout enz., alle bijzonderheden, die aan de groeiplaats, aan den bodem, ook wel aan den ouderdom zijn toe te schrijven. Deze soorten, die trouwens somwijlen zeer weinig verschillen, zijn de volgende:

Djati-durie.
〃 *-sungu.*
〃 *-kombang.*
〃 *-minjak.*
〃 *-kunier.*
〃 *-preng.*
〃 *-temeng.*
〃 *-goair.*
〃 *-lenga.*
〃 *-kapur.*

Hiervan zijn *Djati-durie* en *Djati-sungu* de beste en behoeven voor het Djati-hout van de kust van Coromandel, waaraan men tot nog toe in Bengalen de voorkeur geeft, niet onder te doen. *Djati-kapur* daarentegen is, zoo als de naam *kapur*, kalkachtig, reeds aanduidt, omdat het meer of min met strepen of holten van kalk doortrokken en minder vast van zamenstel is, de minste soort, waartoe ook doorgaans het in westelijk Java geteelde wordt gerekend. Ook Bali, Sumbauwa en nog eenige nabijgelegene kleine eilanden leveren Djati-hout, waarvan dat van Sumbauwa met dat uit Coromandel volkomen wordt gelijk gesteld. De natuurlijke grens, waarbinnen zich de Djati-boom verbreidt, schijnt zich niet veel oostelijker uit te strekken. Op Celebes moeten eenige bosschen daarvan bestaan, maar de bewoners beweren, dat de boom bij hen ingevoerd is, hetgeen met meer zekerheid van de weinige boomen, die men op Timor en

ook hier en daar in de Molukken aantreft, kan gezegd worden. RUMPHIUS vermeldt, dat eenige Amboinezen, die op deze eilanden gebragt en in het gebergte van Hitu geplant hebben, waar enkele groote boomen stonden, die zij echter verborgen hielden. Hij zelf won den boom uit zaad, dat hij in 1676 van Madura liet komen, op Leytimor. Opmerkenswaardig is het, dat men nog geene bosschen daarvan op Borneo, Sumatra en in Malacca gevonden heeft, en de weinige boomen, die men aldaar in enkele bewoonde landstreken aantreft, moeten, ook volgens het getuigenis der inlanders, als van elders ingevoerd beschouwd worden. Het Birmansche rijk heeft daarentegen overvloed van Djati-bosschen, die echter ook door het zorgeloos en te vroeg kappen der boomen veel geleden hebben, zoodat zij in vergelijking met vroegere tijden, slechts weinig goed scheepstimmerhout opleveren. Sommigen houden dit Birmansche of Pegu-hout voor beter, anderen voor minder van kwaliteit dan ons Javaansche, waarover het moeijelijk is met zekerheid te oordeelen, daar het Javaansche Djati-hout, zoo als ik reeds zeide, naar gelang van de groeiplaats zeer ongelijk van hoedanigheid is. Reeds ten tijde der Oost-Indische compagnie werd daarop bijzonder acht geslagen, meer zelfs dan tegenwoordig, om het hout naar gelang van de eigenschappen, die het aan zijne groeiplaats ontleende, tot bijzondere doeleinden te gebruiken. Ten bewijze diene het volgende, dat RUMPHIUS in het *Herbarium Amboinense*, III, bl. 35, zegt: „De bosschen van *Cajú-Jati* op Java hebben deze manier, „dat 't regte hout een bijzonder berg of bosch uitmaakt, „ook het dunne spaaren-hout, als mede 't bogtige, ieder een „bijzondere berg of landstreek; zoodat als iemand een vaar-„tuyg maakt, moet hij in 't eene bosch de masten, en „'t regt-hout zoeken, en zal niet een kromhout daarin vin-„den, 't welk hij dan van een anderen berg of bosch moet „haalen."

De gunstigste tijd voor het vellen der boomen is wel die van den Oost-Moesson of het heete jaargetijde. Op Java geschiedt het meestal tusschen Mei en November. Het hout wordt door buffels uit de bosschen naar de hoofdwegen gesleept en daarlangs op daartoe ingerigte wagens hetzij onmiddellijk naar het strand, of naar de rivieren vervoerd, langs welke het in den West-Moesson, zoodra de waterstand het toelaat, af komt drijven.

Het behoeft geen uitvoerig betoog, dat de Djati-boom aan het landschap in het oostelijke Java, waar men hem in den gezelligen staat op eene hoogte van doorgaans tusschen 200 en 700, in enkele gevallen zelfs van 1200 voet boven den waterspiegel tot groote bosschen vereenigd aantreft, een eigenaardig voorkomen geeft, zeer verschillend van dat van westelijk Java, waar altijd groene bosschen op dezelfde hoogte zich door de grootste verscheidenheid en weelderigheid van vormen, zoo als de tropische plantengroei aanbiedt, onderscheiden. Op zich zelf en alleen staande is inderdaad de *Tectona grandis* LINN. FIL. een heerlijke boom met zijne rijzige gestalte, zijne ver uitstaande takken, zijne ongemeen groote bladeren en groote bloemtrossen. Maar bij elkander, op eene groote uitgestrektheid gronds, tot een woud vereenigd, is het gezigt van die boomen *in massa* door de eentoonigheid vermoeijend, en zulk een woud erlangt een somber voorkomen, wanneer, in weerwil van den levenwekkenden invloed van het klimaat, het geboomte maanden lang geheel ontbladerd staat. De *Tectona grandis* behoort namelijk tot het kleine getal boomen der keerkringlanden, die gedurende een gedeelte des jaars hun blad verliezen. In de gematigde luchtstreek prijken, gelijk wij weten, in de zomermaanden alle boomen in hun' vollen bladerendos, maar de Djati-boomen verliezen juist in het warme jaargetijde hunne bladeren, die eerst in het begin der natte- of West-Moesson weder ontluiken. Op Java staan zij in Maart en

April in blad en bloem, maar reeds in het begin van Augustus zijn alle bladeren weder afgevallen, terwijl de vruchten kort vóór het invallen van den Regen-Moesson, in November rijp worden.

Doch ik vrees, dat ik, door nog meer over dit onderwerp uit te weiden, het geduld mijner toehoorders op eene al te harde proef zou stellen. Ik geloofde, dat de beschouwing van eenige Oost-Indische houtsoorten, die tot de beste voor den scheepsbouw en het grove timmerwerk behooren, voor ulieden niet geheel van belang ontbloot zou zijn, al mogt dan ook veel, wat ik tot toelichting daarvan mededeelde, min of meer bekend wezen. Onder die houtsoorten zal de *Tectona grandis* voor het boschwezen op Java altijd de eerste plaats innemen. Moet deze boom ook voor sommige onderdoen in duurzaamheid, hij overtreft die in vele andere opzigten, daar deze door hunne zwaarte voor schepen en andere technische doeleinden onbruikbaar zijn. Een ruim veld staat er open, om dit kostbaar voortbrengsel, waarmede de Voorzienigheid Java gezegend heeft, voort te planten. De koloniale regering heeft het geheel in hare magt, om zonder dat andere kulturen daaronder behoeven te lijden, aan de kultuur van het Djati-hout met der tijd zulk eene uitbreiding te geven, dat Java de voornaamste stapelplaats daarvan wordt. Dit hout is nu reeds eene voorname bron van inkomsten voor het Rijk. Het is in geheel Oost-Indië eene zeer geachte koopwaar; weinige landen slechts zijn door de Natuur daarmede, althans van eenigzins goede hoedanigheid, begunstigd, welligt geen land in hoogere mate dan Java. Hierbij komt de vestiging van Europesche Koloniën in de onmiddellijke nabijheid der Nederlandsche bezittingen, die, sedert dat men aldaar rijke goudbeddingen gevonden heeft, zich met reuzenschreden over Nieuw-Holland uitbreiden en aan onze Koloniën, inzonderheid aan Java, een' ruimen afzet van voortbrengselen be-

loven, waaronder ook voorzeker goed timmerhout, waaraan in Nieuw-Holland gebrek bestaat, bijzonder in aanmerking zal komen.

In het algemeen bezitten de Nederlandsche Oost-Indische bezittingen in de menigte en voortreffelijkheid van hare houtsoorten elementen van rijkdom, die als een dood kapitaal bijna geene vruchten afwerpen, omdat men er tot nog toe te weinig acht op gegeven heeft, en zij buiten de Koloniën niet genoeg bekend zijn, om voorwerpen van koophandel uit te maken. Uit dit oogpunt heb ik reeds in het begin van 1846, in een Artikel van het *Handelsblad*, den wensch geuit, dat er in het belang onzer Koloniën, zoowel als van koophandel en nijverheid, van tijd tot tijd hier te lande tentoonstellingen gehouden werden van voortbrengselen uit onze Oost- en West-Indische bezittingen en uit andere landen, waarmede wij tot nog toe, of vroeger, handelsbetrekkingen onderhouden hebben: een' wensch, die, naar ik vertrouw, door elk uwer zal gedeeld worden.

IETS OVER DEN

PITHECHEIR MÉLANURE VAN *F. CUVIER*.

DOOR

J. VAN DER HOEVEN.

In 1833 maakte F. CUVIER eene afbeelding bekend, afkomstig van den Franschen reiziger en natuuronderzoeker ALFRED DUVAUCEL, die eenige jaren te voren te Madras overleden was. Bij deze afbeelding waren geene aanteekeningen des reizigers gevoegd, en CUVIER wist niet of de daar voorgestelde soort van zoogdier van het noorden van Bengalen of van de oostelijke gedeelten van Sumatra afkomstig was. Hij gaf aan deze soort den naam van *Pithecheir mélanure* en plaatste haar met eenige twijfeling onder de knaagdieren. *Histoire naturelle des Mammifères, avec figures coloriées par* M. GEOFFROY SAINT-HILAIRE *et* M. FRÉDERIC CUVIER. fol. Livraison 66e.

Het is mij niet bekend, dat sedert dien tijd iets omtrent deze soort van zoogdier is in 't licht gegeven. Het Rijks Museum van natuurlijke Historie bezit sedert vele jaren twee voorwerpen, welke tot deze soort schijnen te behooren, althans ongetwijfeld in hare nabijheid staan. Het eenige verschil, dat ik kan opsporen, zou in de kleur van den staart gelegen zijn, die niet zwart is, waarom dan ook de naam *mélanure* op dit dier niet toepasselijk is. Doch dit verschil,

misschien alleen aan den teekenaar te wijten, is in allen gevalle van geringe beteekenis.

De benaming *Pithecheir* zal waarschijnlijk op de aapvormige handen der achterpooten doelen, en voor *Pithecochirus*, door eene stoute zamentrekking, in de plaats staan.

Beide voorwerpen van het Leidsche Museum zijn van de Sunda-eilanden afkomstig, het eene van Java, het andere van Sumatra. Zij hebben geheel het voorkomen van eene groote soort van het eigenlijk dus genoemde geslacht *Mus*, b. v. *Mus decumanus*. De geheele lengte der dieren, met den staart, bedraagt ruim $3\frac{1}{2}$ decimeters. De voorpooten hebben vier vingers en een kort duimstompje met platten nagel; de achterpooten hebben eenen eenigzins vrijen, van de overige vingers verwijderd staanden duim met een' platten nagel. De nagels der overige vingers zijn scherp, krom en zijdelings plat gedrukt. De staart is aan den grond behaard, overigens met ringen van hoornachtige schubben bedekt, die eene langwerpig vierkante gedaante hebben. De kleur der haren is op den rug roodbruin, geelachtig grijs langs de zijden, en naar den buik lichter, bij het voorwerp van Java witachtig. Eenige lange, zwartbruine baardharen staan op de bovenlip; zij bereiken tot zeven centimeters lengte. Een schedel ontbreekt. Wij kunnen echter naauwelijks twijfelen of de schedelvorm en de tanden zullen met die bij andere soorten van het geslacht *Mus* overeenkomen, waartoe, naar onze meening, de dus genoemde *Pithecheir* moet worden gebragt, en waarvan dit dier niet meer dan een ondergeslacht schijnt uit te maken, of slechts eene afwijkende soort is, hoofdzakelijk onderscheiden door de inrigting der achterpooten, waarvan de duim eenigermate met dien bij het buideldierengeslacht *Didelphis* overeenkomt. Stellige beslissing ondertusschen kan alleen gegeven worden, wanneer ons de schedel en de tanden bekend zijn. Deze korte aanteekeningen moeten alleen strekken om het vader-

land van den *Pithecheir* te leeren kennen, en om tevens, kon het zijn, aanleiding te geven, dat de aandacht van natuuronderzoekers, die zich op Java en Sumatra mogten bevinden, op deze diersoort gevestigd wierd.

Het voorwerp van Sumatra is 0,360 lang, waarvan de kop ongeveer 0,048 inneemt, de staart 0,175. Het grootere voorwerp van Sumatra is lichter ros gekleurd. Het heeft eene lengte van 0,395, waarvan de staart 0,186 inneemt. De lengte van den staart is dus bij beide iets minder dan de kop en romp te zamen genomen, en staat tot de geheele lengte des diers ongeveer als 6 : 13. Doch deze afmetingen, naar opgevulde huiden genomen, kunnen slechts eene betrekkelijke waarde hebben en verdienen geen onbepaald vertrouwen.

OVER EENE ALGEMEENE EIGENSCHAP DER LINEAIRE VERDEELING VAN GALVANISCHE STROOMEN.

DOOR

J. BOSSCHA Jr.



In de *Annalen der Physik und Chemie,* uitgegeven door POGGENDORFF, Bd. 104, bladz. 460, heb ik eenige stellingen betreffende de lineaire verdeeling van galvanische stroomen ontwikkeld, die alleen toepasselijk zijn op het geval, dat in een' der geleiders de stroomsterkte verdwijnt, of onafhankelijk is van de electromotorische kracht in een' anderen geleider. De volgende eigenschap geldt, zonder eenige andere beperkende onderstelling, dan die, welke de toepassing der algemeene formulen van KIRCHHOFF eischt.

„In een willekeurig stelsel van geleiders verandert men niets aan de stroomsterkte, wanneer men in elk der geleiders, welke in één kruispunt zamenkomen, gelijke electromotorische krachten toevoegt of wegneemt, mits de stroom, welke deze electromotorische krachten in elk der geleiders zouden te weeg brengen, bij alle òf naar het kruispunt gerigt, òf daarvan afgekeerd zij."

Het bewijs dezer stelling kan uit de beschouwing der algemeene formulen van KIRCHHOFF gemakkelijk afgeleid worden. De electromotorische krachten komen daarin niet anders voor dan in de vergelijkingen van den vorm

$$\Sigma\ (ir - k) = 0,$$

waarin i de stroomsterkte, r den weêrstand en k de electromotorische kracht in eenigen geleider voorstellen. De som heeft betrekking op alle geleiders, die in het stelsel eene geslotene figuur vormen, en daarbij wordt ondersteld, dat, zoo men de figuur in eene bepaalde rigting doorloopt, die men als positief aanneemt, de stroomsterkten en de electromotorische krachten positief of negatief genomen worden, naarmate zij in positieve of negatieve rigting voorkomen.

De geleiders, die in één kruispunt uitloopen, kunnen nooit tot eene geslotene figuur behooren, waarin niet tevens een andere geleider voorkomt, die in hetzelfde kruispunt eindigt. Zullen de bijgevoegde of weggenomene electromotorische krachten eenigen invloed op de stroomsterkte uitoefenen, zoo moeten zij noodzakelijk in geleiders voorkomen, die tot eene geslotene figuur behooren, terwijl nu tevens in die figuur altijd een tweede geleider is opgenomen, die dezelfde verandering in electromotorische kracht heeft ondergaan. Doorloopt men nu de geslotene figuur in eene bepaalde rigting, zoo zal men deze electromotorische krachten noodzakelijk in tegengestelde rigting ontmoeten, wanneer zij naar hetzelfde kruispunt gerigt of daarvan afgekeerd zijn. De vergelijking $\Sigma\ (ir-k)$ zal dus geenerlei verandering ondergaan, evenmin als de stroomsterkten, die hieruit en uit de overige vergelijkingen berekend worden.

Wanneer dus in eenig kruispunt geleiders zamenkomen, waarin electromotorische krachten e, e_1, e_2 enz. voorhanden zijn, dan kan men altijd ééne daarvan, bijv. e, doen wegvallen, door in alle geleiders de electromotorische krachten, naar het kruispunt gerigt, met e te verminderen. Dit gevolg der zoo even bewezene stelling is reeds ingewikkeld in een bijzonder geval door mij toegepast bij het bewijs van het tweede gedeelte der tweede stelling, POGG. Ann. CIV, bladz. 464. Met behulp dezer eigenschap had dit bewijs eenvoudiger kunnen gevoerd worden, wanneer door

hare toepassing de electromotorische kracht in r onmiddellijk ware weggenomen, en het bewijs aldus tot dat van het eerste gedeelte der stelling ware teruggebragt.

De bewezene eigenschap geldt eveneens voor alle geleiders, die in eene geslotene figuur uitkomen. Men mag ook in dezen electromotorische krachten bijvoegen of wegnemen, mits zij alle naar de geslotene figuur gerigt of daarvan afgekeerd zijn. Het is namelijk duidelijk, dat wanneer een dezer geleiders in eene vergelijking $\Sigma\ (ir-k) = 0$, zal voorkomen en dus tot eenige geslotene figuur zal behooren, men bij het doorloopen dezer laatste noodzakelijk in de eerstgenoemde geslotene figuur zal geraken en deze niet zal kunnen verlaten, dan door een geleider waarin dezelfde verandering in electromotorische kracht, doch in tegengestelden zin, is aangebragt.

Er bestaat tusschen dit laatste en het vorige geval een zeker verband, dat, met behulp van het beginsel van het behoud van arbeidsvermogen, kan worden duidelijk gemaakt. Volgens de stelling zelve, wordt er niets aan de stroomsterkte in de geleiders evenmin als aan hunnen weêrstand veranderd. Het arbeidsvermogen, dat in de tijdseenheid, ten gevolge van de verwarming der geleiddraden, wordt voortgebragt en voorgesteld kan worden door $\beta\ i^2 r$, ondergaat dus geene verandering. In elken toestel, welke als electromotor dient, gaat eene hoeveelheid arbeidsvermogen verloren, evenredig aan de electromotorische kracht en de stroom-sterkte $= \alpha\ i$, dat is k. De verandering, die het verloren arbeidsvermogen ondergaat, wanneer in eenige geleiders gelijke electromotorische krachten worden toegevoegd, is dus, als $i,\ i_1, . i_2$ de stroomsterkten in deze geleiders beteekenen,

$$= \alpha\, i\, k + \alpha\, i_1\, k + \alpha\, i_2\, k + \ldots\ enz. = \alpha\, k\, \Sigma\ (i).$$

Daar nu, blijkens de stelling, het voortgebragte arbeids-

vermogen onveranderd blijft, moet, volgens het beginsel van arbeidsvermogen, het vernietigde arbeidsvermogen evenmin eenige verandering ondergaan. De bovenstaande uitdrukking $\alpha\ k\ \Sigma\ (i)$ moet dus noodzakelijk $= 0$ zijn, en zoo moeten de geleiders, waarop de stelling kan toegepast worden, aan de voorwaarde voldoen, dat de som der stroomintensiteiten (positief gerekend in de rigting der bijgevoegde electromotorische krachten) gelijk nul zij. Dat dit voor alle geleiders, die in een kruispunt zamenkomen, het geval is, blijkt uit de bekende stelling van KIRCHHOFF. Hieruit volgt echter onmiddellijk, dat deze voorwaarde ook vervuld is voor alle geleiders, die in eene geslotene figuur uitkomen. Want, zoo men voor alle kruispunten, in deze figuur voorkomende, de vergelijking $\Sigma\ (i) = 0$ opmaakt, en deze vergelijkingen daarna bijéén telt, zullen de stroomsterkten der geleiders in de geslotene figuur, die in deze som ééns positief en ééns negatief voorkomen, geëlimineerd worden. De overblijvende som, die nu alleen betrekking heeft op alle geleiders, die in de geslotene figuur uitkomen, zal dus evenéens $= 0$ zijn, en zoo is dan ook voor deze geleiders de voorwaarde vervuld, dat door de bijvoeging der electromotorische krachten het arbeidsvermogen, in het stelsel vernietigd, geene verandering ondergaat.

Om ons bij de toepassing der vermelde eigenschap tot een eenvoudig voorbeeld te bepalen, onderstellen wij, dat drie geleiders, wier weêrstanden door r_1, r_2, r_3 worden voorgesteld, elkander slechts in twee kruispunten ontmoeten. Zoo nu in r_1 en r_2 gelijke electromotorische krachten e en in r_3 de electromotorische kracht E is geplaatst, alle naar hetzelfde kruispunt gerigt, zoo kan men, door al de electromotorische krachten met e te verminderen, de berekening terugbrengen tot het geval dat slechts in één der geleiders, namelijk r_3, de electromotorische kracht $E - e$ is geplaatst. De toepassing der bekende formulen van OHM

levert dan voor de stroomsterkte in r_3 onmiddellijk de uitkomst

$$i_3 = \frac{E - e}{r_3 + \dfrac{r_1\, r_2}{r_1 + r_2}} = \frac{(E - e)\,(r_1 + r_2)}{r_3\, r_1 + r_3\, r_2 + r_1\, r_2},$$

terwijl men, de vermelde eigenschap niet toepassende, de stroomsterkte i_3 had moeten zamenstellen uit de drie afzonderlijk berekende uitdrukkingen:

$$\frac{E}{r_3 + \dfrac{r_1\, r_2}{r_1 + r_2}} \cdot \frac{r_1}{r_3 + r_1} \quad \frac{-e}{r_2 + \dfrac{r_1\, r_3}{r_1 + r_3}} \cdot \frac{r_2}{r_2 + r_1} \quad \frac{-e}{r_3 + \dfrac{r_1\, r_2}{r_1 + r_2}}$$

Uit de bewezene eigenschap kunnen nog deze gevolgen afgeleid worden:

Ten eerste kan men, wanneer alle geleiders van een stelsel electromotorische krachten bevatten, in eenig kruispunt naar willekeur de electromotorische krachten zoodanig veranderen, dat die in een' der geleiders verdwijne. Daar er echter, zoo m het aantal kruispunten in eenig stelsel is, m—1 kruispunten van elkander onafhankelijke vergelijkingen geven, zoo kan men in elk stelsel van n geleiders, die allen electromotorische krachten bevatten, eene andere verdeeling van electromotorische krachten in de geleiders aanwijzen, zoodanig dat de stroomsterkten in alle geleiders onveranderd gebleven zijn en het aantal electromotorische krachten tot $n - m + 1$ is verminderd.

Het blijkt verder, dat, wanneer in eenig stelsel de electromotorische krachten zoodanig verdeeld zijn, dat zij in alle geleiders, die in eenig kruispunt uitkomen, gelijk en gelijk gerigt zijn, de stroomsterkte op elk punt van het stelsel $= 0$ zal zijn. Verbindt men bijv. de positieve polen van eenige toestellen met gelijke electromotorische krachten door geleiders tot een enkel kruispunt, dan zal, welke

geleiders men ook aan de negatieve polen aanbrenge, en hoedanig zij ook mogen verbonden zijn (mits geen daarvan in het eerste kruispunt uitkome), de stroomsterkte in alle geleiders = 0 blijven. Dien overeenkomstig is de stroomsterkte in het geval, op de vorige bladzijde beschouwd, in elk der geleiders = 0, welke ook hunne weêrstanden zijn, zoo zij alle gelijke electromotorische krachten bevatten.

OVER DE BEPALING

VAN HET

MECHANISCH AEQUIVALENT DER WARMTE

DOOR

GALVANISCHE METINGEN.

DOOR

J. BOSSCHA Jr.

In eene verhandeling *Over den Mechanischen arbeid, die vereischt wordt tot het onderhouden van een electrischen stroom,* heeft de Heer HOLTZMANN *) opgemerkt, dat de theoretische berekening der warmtehoeveelheid, die gedurende eene secunde door de strooméénheid wordt voortgebragt in een' geleider, welks weêrstand gelijk is aan de eenheid van weêrstand van WEBER, een getal oplevert, dat bijna $4\frac{1}{2}$maal kleiner is dan dat, hetwelk uit de proeven van LENZ †) kan worden afgeleid. Deze waarde, die wij β zullen noemen, is namelijk

$$= 2.407 . 10^{-10} \text{ (1}^{\text{mgr}}\text{. water, } 1^{0} \text{ CELSIUS)},$$

volgens de theorie, en

$$10.953 . 10^{-10},$$

*) *Annalen der Physik und Chemie von* POGGENDORFF. Dl. 91, blz. 260.
†) „ „ „ „ „ „ „ „ 59, „ 203 en Dl. 61, blz. 18.

volgens de berekening naar de proeven van LENZ, waarbij bepaald werd, hoeveel warmte eene aangenomene stroomeenheid ontwikkelde in een' koperdraad, welks afmetingen worden opgegeven.

De Heer VON QUINTUS-ICILIUS *) heeft door eene uitgebreide reeks proefnemingen aangetoond, dat het belangrijke verschil tusschen deze twee getallen moet toegeschreven worden aan de onnaauwkeurigheid van het laatste. Uit zijne eigene proefnemingen vond hij

$$\beta = 2.551.\ 10^{-10}.$$

Bijna tegelijker tijd berekende ik †) de waarde van deze standvastige grootheid uit eene vergelijking van de waarde, die ik voor de electromotorische kracht van een toestel van DANIELL in absolute maat vond, met de proeven van JOULE, en verkreeg ik

$$\beta = 2.429.\ 10^{-10}.$$

VON QUINTUS-ICILIUS merkt op, dat, zoo de waarde, afgeleid uit de proeven van LENZ, geen vertrouwen verdient, men daarom nog geenszins het regt heeft, de naauwkeurigheid der waarnemingen zelven te betwijfelen. De volgende berekening kan strekken, om de juistheid van dit oordeel te bewijzen en de oorzaak te doen kennen van de afwijking, door HOLTZMANN opgemerkt.

In het eerste gedeelte van zijne verhandeling zegt LENZ, nadat hij zijne eenheden van stroomsterkte en weêrstand heeft opgegeven: „De eenheid van electromotorische kracht „is diegene, welke in een keten, welks weêrstand = 1 is, „de stroomsterkte = 1 voortbrengt. In deze eenheid uit„gedrukt, is de electromotorische kracht van een mijner

*) *Annalen der Physik und Chemie von* POGGENDORFF. Dl. 101, blz. 69.
†) „ „ „ „ „ „ „ „ 101, „ 517.

„toestellen van DANIELL, volgens vele, weinig van elkander „afwijkende bepalingen = 47.16.”

Noemt men nu de stroomeenheid van LENZ, uitgedrukt in eenheden van WEBER, c, en zijne eenheid van weêrstand r, dan is de electromotorische kracht E van een toestel van DANIELL in absolute maat:

$$E = 47.16.\ c.r. \qquad (1)$$

De waarde van E is, blijkens mijne onderzoekingen = $10258.\ 10^7$, en daar men die van c uit de opgaven van LENZ kan berekenen, zoo levert deze formule ter berekening van r een middel op, dat veel grooter zekerheid schijnt te beloven, dan de handelwijze, door HOLTZMANN gevolgd. Deze bepaalde namelijk de waarde van r uit de afmetingen van den koperdraad, dien LENZ als eenheid van weêrstand opgeeft, en die van een' koperdraad van JACOBI, welks weêrstand door WEBER in absolute maat was bepaald. De berekening van HOLTZMANN berust dus op de onderstelling, dat het koper van beide draden juist hetzelfde specifiek geleidingsvermogen had, en het is reeds herhaalde malen gebleken, dat de juistheid dezer onderstelling veel te wenschen overlaat.

De waarde van c heb ik uit al de proeven berekend, waarbij LENZ de aanwijzing van zijnen galvanometer met de electrolytische werking vergeleek. Daar de betrekkelijke graad van naauwkeurigheid, waarvoor de metingen van verschillende scheikundige werkingen vatbaar zijn, a priori moeijelijk is te bepalen, zoo heb ik aan het middental, uit elke reeks proefnemingen afgeleid, eenvoudig een gewigt toegekend, evenredig aan het aantal proefnemingen, dat elke reeks bevat. Aldus vindt men, dat de stroomeenheid van LENZ in ééne minuut ontwikkelt

0.6847 kub. duim knalgas

of, zoo men voor de digtheid van zuurstof de waarde aanneemt door RÉGNAULT gevonden,

0.0000006870 wigtjes waterstof

in de secunde. Met behulp van het electro-chemisch aequivelent van waterstof =

0.0000010418 wigtjes,

vindt men dan

$$c = 0.6534.$$

De ontleding van zwavelzuur koperoxyde leverde in het uur op de negatieve plaat een koperneêrslag van

0.07617 wigtjes.

Hieruit vindt men, als men voor het electro-chemisch aequivalent van koper

0.000033054 wigtjes

aanneemt,

$$c = 0.6401.$$

De eerste waarde van c is het midden uit 16, de tweede uit 11 waarnemingen. Derhalve is gemiddeld

$$c = 0.6480.$$

Brengt men deze waarde in de vergelijking (1) over, dan vindt men

$$r = 33568.\ 10^5$$

De stroomsterkte c ontwikkelt in r, volgens de gezamenlijke waarnemingen van LENZ, in 4748,3 minuten tijds, eene hoeveelheid warmte, die de temperatuur van 118 wigtjes alcohol 1° REAUMUR doet stijgen, waarbij de specifieke warmte van de alcohol = 0.7 is. Deze warmteontwikkeling bedraagt dus in de secunde:

$$0.3624 \text{ caloriën } (1^{mgr}.\ 1^{\circ} \text{ CELSIUS})$$

en stelt dan de waarde van $\beta\ c^2\ r$ voor.

Derhalve is

$$\beta = \frac{0.3624}{(0.6480)^2\ 33567.10^5}$$

$$= 2{,}571.\ 10^{-10}$$

Dit getal, wel verre van de belangrijke door HOLTZMANN opgemerkte afwijking te vertoonen, is bijna juist hetzelfde als hetgeen door VON QUINTUS-ICILIUS is gevonden.

Eene andere reeks proefnemingen, waarbij de calorimeter met water was gevuld en dus geene zoo groote onzekerheid omtrent de specifieke warmte der vloeistof bestond, levert voor β eene veel kleinere waarde. Uit deze proeven, beschreven op bladz. 35 Deel 51 van de *Annalen* van POGGENDORFF, vindt men voor $\beta\ c^2\ r$

I	0.29895	6	waarnemingen.
II	0.30400	10	"
III	0.30122	6	"
V *)	0.29246	4	"

Derhalve gemiddeld

$$\beta c^2\ r = 0.30042$$

en

$$\beta = 2{,}131.\ 10^{-10}.$$

*) Bij deze berekening heb ik de vierde reeks moeten uitsluiten, omdat in de opgave van den weêrstand blijkbaar eene fout is ingeslopen, die men eveneens in de oorspronkelijke verhandeling aantreft (*Bulletin de l'Acad. de St. Pétersbourg, Classe Physico-Math.* Tom II. p. 161). Men vindt namelijk in deze reeks voor den weêrstand van den geleiddraad opgegeven: 1.527, terwijl die in de andere reeksen was: 4.22, 4.23, 4.24, 4.21. De berekening van de vierde reeks met de waarde 1.527 levert $\beta\ c^2\ r = 0.8289$, met de gemiddelde waarde 4.22 daarentegen 0.2998, hetgeen zeer weinig van het middental 0.30042 afwijkt.

Uit de eerste waarde van β vindt men voor het mechanisch aequivalent der warmte

$$A = 396.4.$$

Uit de tweede

$$A = 478.2.$$

Het midden levert de zeer voldoende uitkomst:

$$A = 437.3.$$

Uit de proeven van VON QUINTUS-ICILIUS vindt men

$$A = 399.7.$$

Uit die van JOULE, vergeleken bij de door mij bepaalde electromotorische kracht van een toestel van DANIELL:

$$A = 419.5,$$

terwijl bij de theoretische berekening was aangenomen

$$A = 423.55,$$

welke als de naauwkeurigste waarde geldt.

Het blijkt dus, dat het zeer aanmerkelijke verschil tusschen de theoretische waarde van β en die, welke HOLTZMANN uit de proeven van LENZ heeft berekend, geenszins aan eene onnaauwkeurigheid van deze laatste moet worden toegeschreven, maar het gevolg is van het groote verschil in specifiek geleidend vermogen, hetwelk draden van hetzelfde metaal kunnen vertoonen.

Het verdient opmerking, dat men nog uit twee verschillende verhandelingen van JOULE eveneens de noodige gegevens kan ontleenen, om uit mijne bepaling van de electromotorische kracht van een toestel van DANIELL het mechanisch aequivalent der warmte af te leiden. In eene voordragt, gehouden in de Sectie-vergadering van het Prov.

Utr. Genootschap van Kunsten en Wetenschappen heb ik onlangs, onder anderen, aangetoond, dat de electromotorische kracht van een toestel van SMEE op dezelfde wijze uit de proefnemingen van JOULE *) kan berekend worden, als dit geschied is in mijne reeds aangehaalde verhandeling „Over de Mechanische Theorie der Electrolyse," voor een element van DANIELL. Aan het slot zijner verhandeling geeft JOULE de betrekking op van de electromotorische krachten der toestellen van SMEE en DANIELL, en daarmede is dus tevens de electromotorische kracht van een toestel van DANIELL te berekenen.

Men vindt voor de electromotorische kracht van een toestel van SMEE, als het midden uit twee waarnemingen

$$4670.10^7.$$

Nu verhoudt zich, volgens de opgave van JOULE, de electromotorische kracht van dezen toestel tot die van een toestel van DANIELL als 1.54 : 3.58. Derhalve vindt men voor deze laatste inrigting

$$E = 10850.10^7.$$

Kiest men nu de waarde van het mechanisch aequivalent der warmte, bij deze berekening gebezigd, zoodanig, dat voor deze laatste grootheid dezelfde waarde, als de door mij bepaalde, gevonden worde, dan is:

$$A = 400. —$$

Eene meer naauwkeurige waarde was uit deze bepaling niet te verwachten, omdat, zoo als bekend is, de toestel van SMEE niet tot de zoogenaamde standvastige ketens behoort, en bovendien de opgegevene betrekking der beide electromotorische krachten slechts ten naastenbij bepaald is.

Eene veel scherpere bepaling kan men ontleenen aan eene verhandeling van JOULE voorkomende in de *Memoirs of the Lite-*

*) *Philosophical Magazine*, 1841. Vol. 19, bl. 267.

rary and Philosophical Society at Manchester, Vol. VII (New Series) *) waarin men op bladz. 94 de volgende opgave vindt:

„I have ascertained by the very carefull experiments gi-„ven in the first three numbers of the table, that the in-„tensity of a DANIELL's cell, such as I used, is equivalent „to 6°.129 of heat per degree of current."

Het blijkt, uit de verdere opgaven in deze verhandeling, dat deze bepaling aldus te verstaan is: Wanneer een stroom, welks sterkte gelijk is aan de eenheid van JOULE, gedurende één uur tijds een' keten doorloopt, waarin een toestel van DANIELL als electromotor dient, dan is de hoeveelheid warmte, in den geheelen keten ontwikkeld, in staat om den warmtegraad van 1 pond (avoir du poids) water met 6.129 graden van de schaal van FAHRENHEIT te verhoogen. De eenheid van stroomsterkte, door JOULE aangenomen, ontleedt 9 grein water in het uur. De scheikundige werking, die dus overeenkomt met de ontwikkeling van 1 grein waterstof of de oplossing van 32.48 grein zink, verhoogt de temperatuur van 7000 grein met 6°.129 FAHRENHEIT. Evenzoo geeft dan de oplossing van 32.48 milligram zink dezelfde warmteontwikkeling in 7000 milligram water of eene warmtehoeveelheid van

23830 caloriën (1^{mgr} 1° CELSIUS).

Om nu de warmtehoeveelheid te vinden, die de scheikundige werking in den keten van DANIELL teweeg brengt, wanneer daarin één electrochemisch aequivalent zink wordt opgelost, heeft men deze laatste waarde slechts met $\frac{1}{32.48}$ maal het electrochemisch aeq. van zink of ééns met dat van waterstof in milligrammen te vermenigvuldigen. Zoo verkrijgt men het electrothermisch aequivalent

*) Deze in sommige opzigten zeer merkwaardige verhandeling was mij bij de zamenstelling van mijne verhandeling over de Mechanische theorie der Electrolyse slechts door den titel bekend. Zie de noot POGG. Ann. D. 103, bladz. 503.

24.83 (1^{mgr} 1" CELSIUS).

Vermenigvuldigt men dit getal met de waarde van éene calorie in absolute arbeidseenheden uitgedrukt, dat is met $\frac{1}{\beta}$, dan verkrijgt men het electrodynamisch aequivalent der reactie of de electromotorische kracht van een toestel van DANIELL in absolute maat. Derhalve is

$$24.83.\frac{1}{\beta} = 10258.10^7$$

en

$$\beta = 2.420.10^{-10}.$$

Hieruit volgt voor het mechanisch aequivalent der warmte

$$A = 421.1.$$

Dit getal stemt zeer goed overeen met 419.5, vroeger met behulp van andere proeven van JOULE gevonden. Van de waarde, die algemeen als de naauwkeurigste wordt aangenomen, wijkt het niet meer af dan de waarschijnlijke fout minstens moet bedragen. HELMHOLTZ beweert namelijk, dat het getal 423.55 als tot op $\frac{1}{2}$ pCt. na zeker kan beschouwd worden.

De naauwkeurigheid, waarvoor de galvanische bepalingen van het mechanische aequivalent der warmte blijken vatbaar te zijn, verdient eenige opmerking. Bij alle vermelde proefnemingen, die eene afwijkende uitkomst geven, kan men de bron van onzekerheid gemakkelijk aanwijzen, behalve bij die van VON QUINTUS ICILIUS, tegen welke misschien alleen zou kunnen aangevoerd worden, dat de waargenomene warmteontwikkeling wel wat groot was en bij de correctie voor het warmteverlies van den calorimeter aan te groote fouten blootstelt. De juiste bepaling dezer correctie is inderdaad de grootste moeijelijkheid, die men bij calorimetrische proeven ontmoet, en het komt mij daarom niet onbelangrijk voor, op te merken, dat men, bij de

bepaling van de warmteontwikkeling door den galvanischen stroom, op zeer eenvoudige wijze deze moeijelijkheid grootendeels kan ontgaan, zoo men den volgenden, tot nu toe nog niet gebezigden kunstgreep aanwendt. De calorimeter, waarin de warmteontwikkeling wordt gemeten, die de stroom in een geleider voortbrengt, worde in een' tweeden ringvormigen calorimeter zoodanig geplaatst, dat tusschen den buitenwand van den eersten en den binnensten ring van den tweeden eene laag lucht overblijve. In deze buitensten calorimeter worde nu eveneens een geleider geplaatst, die door denzelfden stroom wordt doorloopen als de geleider, die zich in den binnensten calorimeter bevindt. Het is nu gemakkelijk zoodanig in te rigten, dat de beide geleiders in hunne calorimeters in gelijke tijden gelijke temperatuursverhoogingen teweeg brengen. Daarvoor behoeven hunne weêrstanden slechts evenredig te zijn aan de warmte-capaciteiten der calorimeters, waarin zij geplaatst zijn. Is deze gelijkheid bereikt en omgeeft de buitenste calorimeter den binnensten zooveel mogelijk aan alle kanten, dan zal deze laatste geene warmte verliezen en alle correctie dus overbodig zijn. Wel is waar zal in de opgegevene inrigting de waargenomene temperatuursverhooging niet juist dezelfde zijn in beide toestellen, daar de buitenste nu alleen warmte door uitstraling verliest; maar vooreerst, is dan de correctie aanmerkelijk kleiner en kan de daaruit voortvloeijende fout als eene fout van de tweede orde beschouwd worden, en ten tweede, kan men den geleider in den buitensten calorimeter een zooveel grooteren weêrstand geven, dat de temperatuursverschillen der beide calorimeters binnen nog veel engere grenzen besloten blijven. Deze inrigting berust dan in de hoofdzaak op hetzelfde beginsel als de calorimètre compensateur van PERSON, doch onderscheidt zich daarvan, doordien de compensatie eens voor altijd binnen zeer naauwe grenzen juist geregeld wordt.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 29sten JANUARIJ 1859.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, W. VROLIK, J. W. L. VAN OORDT, E. H. VON BAUMHAUER, D. J. STORM BUYSING, P. HARTING, R. VAN REES, D. BIERENS DE HAAN, A. H. VAN DER BOON MESCH, C. H. D. BUYS BALLOT, G. A. VAN KERKWIJK, P. J. STAMKART, H. J. HALBERTSMA, M. C. VERLOREN, F. W. CONRAD, C. J. MATTHES, F. C. DONDERS, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, C. L. BLUME, P. ELIAS, A. W. M. VAN HASSELT, J. VAN GEUNS.

Het proces-verbaal der gewone vergadering van den 8sten Januarij j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

De Secretaris deelt mede schriftelijk en mondeling berigt ontvangen te hebben van de Heeren VAN DER KUN, VAN DEN BOSCH, VOORHELM SCHNEEVOOGT en VAN DER WILLIGEN, dat het hun onmogelijk is deze vergadering bij te wonen.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekge-

schenken: 1°. van Dr. LUTHER, in naam van de Koninklijke Sterrewacht te Königsberg (Hamburg 19 Jan. 1859); 2°. van Dr. JULIUS KUHN (Schweesen 1 Jan. 1859). — Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken: 1°. van den Secretaris van Z. Kon. Hoogheid Prins HENDRIK der Nederlanden ('s Gravenhage 22 Januarij 1859); 2°. van den Heer J. A. GROTHE, Secretaris van het historisch Genootschap te Utrecht (Utrecht 10 Januarij 1859); 3°. van den Heer ASA GRAY, Secretaris van de American Academy of arts and sciences in Boston, Massachusetts (Boston 1 Augustus en 29 December 1858). — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt, onder dagteekening van 11 Januarij 1859, tabellen ontvangen te hebben van waargenomen waterhoogten, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand stelde.

De Secretaris deelt mede, dat de door de Heeren J. VAN DER HOEVEN, BLUME en J. BOSSCHA JR. aangeboden verhandelingen voor de *Verslagen en Mededeelingen* zijn aangenomen.

Wordt gelezen een brief van den Heer LOBATTO (Delft 28 Januarij 1859), ten geleide eener verhandeling, aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen*, onder den titel van *Aanmerkingen op den*

regel van NEWTON, *ter bepaling van het aantal onbestaanbare wortels in eenige hoogere mágtsvergelijking.* Zij wordt in handen gesteld van de Commissie van redactie.

De Secretaris biedt in naam van Dr. G. JAEGER, te Stuttgart, voor de *Verslagen en Mededeelingen* eene verhandeling aan, onder den titel van *Unvollständige Entwickelung eines zweiten Kiefers von den Symphyse des Unterkiefers bei zwei Schweinen.* Zij wordt in handen gesteld der Commissie van redactie.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Marine ('s Gravenhage 21 Januarij 1859, Lett. D. n. 96) van den volgenden inhoud:

„Gaarne stel ik mij bereid om te voldoen aan den wensch, geuit in uwe missive van den 12den dezer N°. 9, terwijl ik UWelEdele tevens mijnen dank betuig voor de aandacht aan de daarin behandelde zaak, bij voorraad, geschonken.

Ik zal dan ook de Hoofd-Ingenieurs in de verschillende Directiën der Marine doen uitnoodigen, UWEdG. door regtstreeksche mededeeling in wetenschap te stellen met al wat hun omtrent de geschiedenis van den paalworm bekend mogt zijn, mitsgaders met de middelen, die men er tegen aangewend heeft."

Wordt besloten, dezen brief in handen te stellen van de Commissie *over den Paalworm.*

Naar aanleiding van een verzoek dezer Commissie wordt besloten, dat ook de medewerking van den Minister van Oorlog zal verzocht worden, ten einde van de Hoofdofficieren der genie opgaven te ontvangen van hetgeen hun, in de uitoefening hun-

ner dienst, omtrent de verwoestingen door den Paalworm en de middelen daartegen mogt bekend geworden zijn.

Wordt gelezen een brief van de Commissie van administratie over de gevangenissen te Amsterdam (Amsterdam 15 Januarij 1859, n. 59) van den volgenden inhoud:

„Wij hebben de eer U bij deze te berigten, dat wij met groote belangstelling hebben kennis genomen van den inhoud uwer missive van den 10den dezer N°. 1, en dat U Hooggeleerde ons ten volle bereid vindt, om, voor zoo verre mogelijk, de verlangde inlichtingen te geven.

Wat dan de eerste vraag betreft, nemen wij de vrijheid te verwijzen naar het hiernevensgaande afschrift van het berigt, dat de directeur der cellulaire gevangenis, betrekkelijk het voorgevallene in den avond van den 2den October 1853 aan onze Commissie heeft ingezonden, waaruit, naar wij vertrouwen, U genoegzaam de omstandigheden en bijzonderheden zullen blijken, waaronder en waarmede de bliksem in den gemelden avond in de cellulaire gevangenis, alhier, is ingeslagen.

Dit voorval, waarvan meer dan waarschijnlijk de vlaggestok oorzaak was, die vroeger ten allen tijde regt op het dak van den centralen hal geplaatst was, heeft toen aanleiding gegeven tot het voorstel, om 1°. in het vervolg den stok van die plaats te verwijderen, en 2°. het gesticht van bliksemafleiders te voorzien, aan welk voorstel, zoo als bekend is, later het gewenschte gevolg is gegeven.

Deze afleiders — en dit is het antwoord op de tweede vraag, — zijn in het midden der maand September 1854, ten getale van vijf, op de verschillende gedeelten van de gevangenis geplaatst, onder leiding van, en in overleg te-

vens met nu wijlen ons geacht medelid, den Heer J. WARNSINCK. Voor het geval dat dien aangaande nadere inlichtingen verlangd mogten worden, hebben wij hierbij een afschrift gevoegd van het bestek der bedoelde werkzaamheden, welke door zekeren L. C. SCHAADE JR. voor de som van ƒ 900 aangenomen, en later door de regering aan dezen voor dien prijs gegund zijn.

Verder merken wij op, dat de Directie van den Waterstaat met de zorg belast is voor het onderhoud enz. der gebouwen, en dat, onder haar toezigt, ook de bedoelde werkzaamheden verrigt zijn, zoodat de Heer Hoofd-Ingenieur van dit gewest stellig het best in staat is, omtrent het een en ander, des verlangd, nog meerdere ophelderingen te geven.

De derde vraag, of de afleiders in verband zijn gebragt met de ijzeren buizen tot leiding van gas, water, lucht, in de gevangenis aanwezig, moet, volgens de inlichting van den Heer G. BRONKE, Opzigter over 's Rijks gebouwen ter dezer stede, ontkennend beantwoord worden. Naar zijn gevoelen, zou dit ook niet raadzaam zijn, daar de afleider strekken moet om den bliksem van het gebouw verwijderd te houden, en met dit doel elke maatregel strijdt, waardoor de bliksem in het gebouw als het ware gelokt wordt, zoo als noodwendig geschieden zal, wanneer men den afleider met de ijzeren buizen tot leiding van gas enz., in verband brengt.

Ten aanzien van de vierde vraag, of na het plaatsen der afleiders, de electrische stroom blijkbaar door een van hen afgeleid is geworden, deelen wij mede, dat de genoemde beambte ons verklaard heeft, van hen die in de nabijheid der gevangenis woonachtig zijn, vernomen te hebben, dat bij zware onweders, nu en dan eenige flikkering van licht boven de spitsen der afleiders is opgemerkt. Wij meenen hieruit te mogen besluiten, dat de afleiders den electrischen stroom tot in den grond geleid, derhalve aan hun doel beantwoord hebben.

Wij vleijen ons met de mededeeling van dit een en ander op de boven vermelde vragen het verlangde antwoord gegeven te hebben, en merken wij alleen op, dat wij met groote belangstelling de stukken te gemoet zien, wier mededeeling door U welwillend is aangeboden.

Bij de verzekering onzer hoogachting zij ten slotte gevoegd, dat wij U of eene Commissie uit uwe Afdeeling, volgaarne in de gelegenheid zullen stellen, om des verlangd, de bedoelde afleiders in oogenschouw te nemen.

Het verslag van den directeur van het cellulaire Huis van Arrest en Justitie, waarnaar in den brief der Commissie wordt verwezen, luidt aldus:

De ondergeteekende heeft de eer UEd.Gestr. bij deze kennis te geven van het gebeurde in het cellulair huis van Arrest en Justitie, op den avond van den 2den October 1853, bij het gewoed hebbende onweêr.

Het was negen ure des avonds; met slechts twee bewaarders was ik overig, daar de anderen door uitgaansbeurt, naderende nachtdienst en ziekte afwezig waren.

De doodsche stilte in het gebouw werd afgewisseld door eenen geweldigen knal van den donder: het scheen, alsof het gebouw uit elkander zou slaan; eene zwavelreuk verspreidde zich; de bliksem was ingeslagen, had den vlaggestok letterlijk aan spaanders vernield en op ellen afstand rondgeslingerd, een gat in het dak geslagen van een Ned. el in het vierkant, en den steenen hals met de hardsteenen dekstukken boven het middenpunt van het administratiegebouw uit elkander geslagen, en de steenen rondgeslingerd.

Eene geweldige luchtdrukking openbaarde zich, zoodat op de tweede étage in de kamer van de 1e. vrouwenbewaarster plotseling het gaslicht uitging, en twee groote scheuren zich vertoonden, in de bogen van den centralen Hal.

De bliksem, die hier en daar sporen van zijne verwoestende kracht heeft nagelaten, zigtbaar ook in brandvlekken op het hout, heeft voor ons hoorbaar zijnen uitweg weder genomen, ter plaatse waar hij is ingeslagen.

Een akelig gegil en geroep verhief zich nu uit de geslotene cellen.

In de meening, dat er brand geslagen was, begonnen alle celbewoners te schellen en te eischen, dat men de cellen zou openen; het scheen of alles in opstand was, bidden en vloeken, schreijen en kermen.

Overtuigd, dat er geen gevaar voor de celbewoners was, heb ik met vasten wil de cellen gesloten gelaten, en is het mij met de loffelijke hulp van den bewaarder LE COMTE en van den hulpbewaarder A. G. WITTEBOL gelukt de gemoederen tot bedaren te brengen.

Wordt besloten deze beide brieven aan te nemen voor berigt, en voor de heusche mededeeling daarvan der Commissie dank te zeggen.

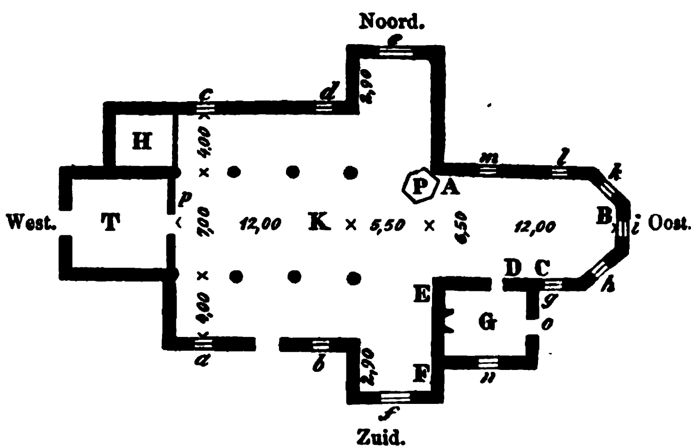
De Heer VAN KERKWIJK draagt het volgende voor:

Bij het bespreken van het rapport der Commissie dezer Afdeeling, in wier handen gesteld is de missive van den Minister van Binnenlandsche Zaken met het adres van Gedeputeerde Staten der provincie Noord-Holland, betreffende de plaatsing van bliksemafleiders op de gebouwen van het krankzinnigengestichtt *Meerenberg*, zal het welligt door deze vergadering niet geheel ongepast kunnen genoemd worden, dat ik de vrijheid neem, haar mijne aanteekeningen mede te deelen, omtrent het inslaan van het onweder in de kerk te Opheusden, in de Over-Betuwe, op Zondag den 29sten Julij 1855, des namiddags tusschen 3 en 4 uur, gedurende de godsdienstoefening, met het zoo bedroevende gevolg, dat

de leeraar op den predikstoel door het onweder getroffen werd, en onmiddellijk dood nederstortte.

In den zomer van 1856 mij in die landstreek bevindende, had ik gelegenheid dat dorp te bezoeken, en zoowel door hetgeen ik aan het kerkgebouw zelf nog konde nagaan, als door de welwillende mededeelingen van den onderwijzer *) aldaar, omtrent de uitwerkingen van het inslaan des onweders eenige aanteekeningen te verzamelen, die mij om de bijzonderheden, die bij dien bliksemslag plaats hadden, belangrijk genoeg voorkomen bij deze gelegenheid ter kennis dezer vergadering te brengen.

Om de beschrijving echter duidelijk te maken, is hierbij gevoegd eene ruwe schets van den platten grond der kerk.



VERKLARING.

K. Kerkgebouw.
T. Torengebouw.
P. Predikstoel.

*) J. DE VLETTER.

G. Geërfde kamer.

H. Koolhok, van de kerk afgescheiden door een houten beschot.

a tot *n*. Lichtramen in de kerk.

o. Lichtraam boven de buitendeur van de geërfde kamer.

p. Boven dit punt is de bliksem door den scheidmuur in de kerk geslagen; boven den grond hoog 9,20 el en op 6,00 el afstand van den noorder buitenmuur.

Verder zijn uitwerkingen van den bliksemslag gevonden:

P. Aan den predikstoel.

	hoog boven den grond ongev.	
Boven het gezangbordje A.	2	el.
〃 B eene doorgaande reet in de voeg tusschen het raamkozijn en den muur.	5,10	〃
〃 C idem. idem.	4,60	〃
alsmede eene oude scheur onder het raamkozijn geopend.		
〃 D eene kalkafstooting.	1,50	〃
〃 E eene dito	5	〃
〃 F eene in- en uitwendige beschadiging van den muur nabij den vloer.		

eindelijk:

eenige ligte beschadigingen aan den zuidelijken muur van de geërfde kamer, op verschillende hoogten.

Het is eene kruiskerk, gebouwd in 1524; de toren staat aan de westzijde, het benedengedeelte van het torengebouw schijnt vroeger ook tot de ruimte der kerk te hebben behoord, waarin de dienst werd verrigt. Sedert onbekenden tijd is echter het gewelf uit dat gedeelte van het torengebouw uitgebroken, en de ruimte van die der kerk door eenen éénsteensmuur afgescheiden geworden.

Het westelijk pand der kerk is ongeveer 12 el lang en 15 el breed. Het oostelijk pand is insgelijks 12 el lang en 6,50 el breed; de noorder en zuider kruispanden zijn breed ongeveer 5,50 el en diep, aan de westzijden, 2,90 el en, aan de oostzijden, 7,20 el.

De hoofdingang der kerk is aan de zuidzijde van het westelijk pand.

De kerk is overwelfd, en rusten de gewelven van het westelijk pand op 8 pilaren, als 4 aan weêrszijden.

Het middengewelf is onder den sleutel hoog 10,50 el, breed 7 el, en de gewelven boven de zijgangen zijn hoog 6 el en breed 4 el.

Men vindt in het gebouw de navolgende lichtramen:

in het westelijk pand de ramen *a*, *b*, *c* en *d*.

a en *b* zijn breed 1,60 el, hoog 2,80 el, de onderdorpels zijn 2,50 el boven den grond verheven.

c en *d* zijn breed 1,30 el, hoog 2,40 el en de onderdorpels 2,70 el boven den grond;

in elk der noorder en zuider kruispanden is slechts één groot lichtraam *e* en *f*, breed 2,80 el, hoog 7 el en de onderdorpels 3 el hoog boven den grond;

in het oostelijk pand zijn 6 lichtramen *g*, *h*, *i*, *k*, *l* en *m*, alle breed 1,40 el, hoog 4 el en met de onderdorpels 2,40 el boven den grond.

De predikstoel P staat tegen den hoek van het oostelijk pand en het noorder kruispand; het klankbord is ongeveer 4 el en het ijzeren oog, waarmede de hangijzers met den muur zijn verbonden, nagenoeg 7 el boven den grond verheven.

Behalve in het noorder kruispand is de geheele kerk op de gewone wijze met zitbanken en stoelen bezet.

Ten oosten van het zuider kruispand is buiten tegen de kerk aangebouwd eene kamer, de geërfde kamer genoemd. Deze kamer heeft twee uitgangen, een naar de kerk en een

naar buiten; tegenover dezen laatsten is een schoorsteen. In den zuidelijken muur bij *n* en boven den uitgang bij *o* zijn lichtramen, breed 1,10 el en hoog 2,20 el; de onderdorpels zijn 2,20 boven den grond.

De deuren van de vermelde twee uitgangen stonden dien namiddag gedurende de godsdienst open.

De toren is een spitstoren, met eene lange zich hoog boven het dak der kerk verheffende spits, en met leijen gedekt.

Aan de oostzijde daarvan bevindt zich een wijzerbord van planken, met lood bekleed, en met vergulde uurcijfers en wijzer voorzien. Dit wijzerbord is met horizontale ijzeren staven aan het houtwerk van het spitsdak des torens verbonden, en ongeveer 25 el boven den beganen grond verheven. Het uurwerk staat als gewoonlijk op den torenzolder, en werkt op de horizontale spil van den uurwijzer door middel eener 16 el lange vertikaal staande ijzeren stang.

Er was op het gebouw geen bliksemafleider.

Dit zal genoeg zijn om een denkbeeld van de inrigting van het kerkgebouw te hebben.

In den vermelden namiddag van den 29sten Julij 1855, vóór den aanvang der godsdienst, was de lucht drukkend en reeds sterk met wolken bezet. Eene bui kwam uit het zuiden en eene andere uit het westen door het noorden opzetten. Naarmate de buijen elkander naderden, werden zij meer en meer dreigende. Eindelijk brak het onweder los met zulke hevigheid, dat verscheidene kerkgangers met angst het kerkgebouw verlieten. De uitbarstingen des onweders volgende elkander zeer snel op en de regen viel als met stroomen neder.

Eenige der toehoorders verklaren gezien te hebben dat, bij een dier uitbarstingen, de bliksemschicht op het hoofd des leeraars nedersloeg. Op hetzelfde oogenblik deed een verpletterende donderslag zich hooren, en zag men den leeraar in den stool nederstorten.

Verder werd in de kerk zelve op dat oogenblik, omtrent de gevolgen van den bliksemslag niets waargenomen, dan dat de voet van den predikstoel vaneen spleet. De gemeente vliegt op en vlugt van alle zijden de kerk uit.

Nadat echter het lijk van den leeraar uit den stoel was gehaald, en het weder eenigzins bedaard was geworden, werd het kerkgebouw naauwkeurig onderzocht, om de uitwerking van den bliksemslag op het gebouw na te gaan.

De bliksem scheen geslagen te zijn op het kruis van den toren, zonder aan dat kruis schade te hebben toegebragt; volgens de afgeslagen leijen en planken van de dakbekleeding der torenspits, schijnt de bliksem zijnen loop te hebben genomen, eenigzins spiraalsgewijze naar het oostelijk wijzerbord. Inwendig van de torenspits was het ribhoutwerk uit elkander gerukt en de makelaar ter lengte van ongeveer 5 el gescheurd; sporen van verbranding werden niet opgemerkt.

Van de bekleeding des torens, schijnt de bliksem overgeslagen te zijn op den boven zuidelijken hoek van het wijzerbord, op te maken uit de schade, die men aldaar aan de loodbekleeding van het bord waarnam; op het bord zelf waren de helder vergulde uurcijfers aan hunne voeten alle dof en zwart, alleen de cijfers II, III en IV waren geheel zwart geworden.

Tusschen de cijfers III en IV, waarop de wijzer wees, schijnt de bliksem verder zijnen loop genomen te hebben langs den wijzer, de horizontale wijzerspil, en van daar langs de vertikaal staande bovenvermelde ijzeren stang naar het lager staand uurwerk.

Aan dit ijzerwerk, zelfs niet aan het uurwerk, was eenige beschadiging zigtbaar; het uurwerk bleef in beweging.

Van het uurwerk is de bliksem nagenoeg in horizontale rigting geslagen door den scheidmuur, tusschen het kerk- en torengebouw, boven *p* op ongeveer 9,20 el boven den

grond en op eenen afstand van nagenoeg 6 el van den noorder kerkmuur. De muur was aldaar droog.

Eene belangrijke daadzaak is het, dat aan den muur aan de torenzijde, in de omgeving van het uurwerk of verder in het torengebouw zelf nergens eenige schijn van schade is opgemerkt geworden; terwijl daarentegen aan den muur, aan de kerkzijde, ter plaatse waar de bliksem schijnt doorgeslagen te zijn, slechts eene zeer ligte beschadiging aan het pleisterwerk werd waargenomen; de kalk was afgeslagen en verstrooid naar binnen geworpen; in de rigting en tot op nagenoeg 4 el ten westen van den predikstoel, verminderde de hoeveelheid van kalk van het westen naar het oosten. In geene andere rigting was van deze kalkverstrooijing iets te zien.

Hieruit vermeent men te moeten opmaken, aangezien aan deze zijde van het kerkgebouw geene verdere schaden aan de muren werden gezien, dat de bliksem van het uurwerk regelregt door den scheidmuur overgeslagen is op de hangijzers van den predikstoel en dus eenen afstand van nagenoeg 18 el heeft doorloopen, zonder eenig voorwerp te treffen.

Van de ijzeren hangijzers boven het klankbord of welligt ook langs het ijzerdraad tot het ophangen eener lamp, is de bliksem overgeslagen op het hoofd van den predikant.

Aan het klankbord is geene de minste schade opgemerkt geworden.

Het treffen van den predikant schijnt eenen onmiddellijken dood ten gevolge te hebben gehad. Bij het onderzoek van het lijk was geene zigtbare verwonding aan het hoofd te bespeuren, de haren waren eenigzins verward vaneen gescheiden en daaraan was een zwavelreuk merkbaar; de das was aan de linkerzijde van den hals gescheurd; de broekgesp was beneden de linkerknie afgeslagen; op deze hoogte was de kous verscheurd; aan de binnenzijde van het been

en onder aan den enkel waren ligte verwondingen zigtbaar, en de linkerschoen was geheel aan flarden geslagen. Het lijdt alzoo geenen twijfel, of de loop van den bliksem is langs de linkerzijde van het ligchaam naar beneden afgeleid.

Het lijstwerk der paneelen in den predikstoel was op twee plaatsen gering beschadigd. De voetbank, waarop de predikant stond, had volstrekt niets geleden, ofschoon de bliksem van den linkervoet des predikants, onder door de voetbank op den vloer van den predikstoel, door de houten bekleeding zijdelings is doorgeslagen en een stuk, 15 duim lang, van het uitwendige lijstwerk heeft afgeworpen; welk stuk met groote kracht tegen de daartegen overstaande zitbank werd geworpen.

Welke rigting de bliksemstraal verder genomen heeft, is moeijelijk bepaald na te gaan; men kan zich niet verwonderen, dat op het oogenblik der uitbarsting de ontzetting en angst der gemeente zoo hevig was, dat wat er op dat oogenblik verder gebeurd is, onopgemerkt bleef. De bliksem schijnt zich echter naar vele zijden in het oostelijk kerkpand verdeeld, verspreid en uitgang naar buiten gezocht of zich zelven gebaand te hebben. Men vond daarvan de navolgende blijken:

Boven A, links van den predikstoel, waren van den omtrek van een aldaar hangend zwart geschilderd gezangbordje, een paar spijkers losgerukt of ontklemd.

Boven B was ter hoogte van 5,10 el boven den grond, tusschen het kozijn van het lichtraam en den muur, eene doorgaande opening of reet.

Boven C, op ongeveer 4,60 el boven den grond, was tusschen het lichtraam en den muur eveneens eene doorgaande opening; en beneden dit raam was eene oude, doch vroeger digtgemaakte, scheur in den muur open geslagen.

Boven D was alleen aan de zijden der kerk, op ongeveer

1,50 el boven den grond en ongeveer 0,60 el ten oosten van de deur, eene geringe kalkafstooting zigtbaar.

Boven E was op ongeveer 5 el boven den grond eene kalkafstooting, ter grootte van een hoenderei.

Bij F was nagenoeg gelijkgronds eene duidelijke, doch geringe beschadiging, zoowel in- als uitwendig, aan den muur zigtbaar.

In de geërfde kamer was de zuidelijke muur op verschillende plaatsen, doch slechts ligtelijk beschadigd.

Alleen in het lichtraam boven C waren, waarschijnlijk door den dreun, twee glasruiten uitgevallen.

De onderwijzer verklaart mij, dat vóór het onweder geene dezer beschadigingen opgemerkt zijn geworden.

Dat de bliksem een' uitweg gevonden heeft door de openstaande deuren van de geërfde kamer, of zich zelven uitwegen naar buiten heeft gemaakt door de zwakkere gedeelten der muren en de voegen tusschen de ramen en muren, laat zich gemakkelijk begrijpen; maar minder begrijpelijk wordt het, dat de bliksem, na uit den voet des predikstoels geslagen te zijn, zich van daar, niet hoog boven den grond, zoodanig door het oosterpand der kerk en op verschillende hoogten heeft verspreid, als de bovenmelde geringe schaden schijnen aan te wijzen; dat hij langs stoelen en banken en de daarop zittende personen is voorbijgegaan, zonder eenig letsel te berokkenen.

Alleen eene dame, zittende in eene bank nabij de deur van de geërfde kamer, in den hoek tegen den muur en met de linkerhand leunende op den lessenaar van de bank iets beneden de plaats D, alwaar eene kalkafstooting heeft plaats gehad, verklaart eene geringe aandoening, als eene prikkeling, op het oogenblik van den bliksemslag op hand en arm bespeurd te hebben. Overigens heeft niemand der aanwezigen eenig ander gevoel, van luchtdruk, schok, of andere aandoening, dan die van schrik en angst kunnen gewaar worden.

Eindelijk merken wij nog op, dat, ofschoon de schaden, na den bliksemslag aan het kerkgebouw bespeurd, niet van belang waren, het gebouw echter door den schok meer heeft geleden, dan men zich in den beginne voorstellen kon; immers in 1856 zijn in de muren van het zuid-westelijk gedeelte van het gebouw scheuren waargenomen, die in 1857 zoodanig zijn toegenomen, dat men in 1858 die muren heeft moeten verankeren.

Uit de gegevene beschrijving leeren wij wederom, even als uit zoo vele andere voorbeelden, wanneer een gebouw niet van afleiders is voorzien, welken ongeregelden en onverwachten loop de bliksemslag, als hij op dat gebouw valt, hebben kan; en hoe wenschelijk het derhalve is, de aan bliksemslag meest blootgestelde, hooge of afzonderlijk staande gebouwen van goede afleiders te voorzien.

De Voorzitter opent de beraadslaging over het in de jongste vergadering aangehouden en in het jongst proces-verbaal gedrukt rapport van de H. H. VAN REES, BUYS BALLOT en DELPRAT.

Wordt daartoe gelezen een van den Heer VAN BREDA ontvangen brief van den volgenden inhoud:

Door eene toevallige omstandigheid tot mijn leedweze verhinderd de vergadering van 29 Januarij 1859, van d Natuurkundige Afdeeling van de Koninklijke Akademi van Wetenschappen bij te wonen, acht ik mij verpligt he volgende tot de beraadslaging over de Donderafleiders, o het Gestigt *Meerenberg* betrekking hebbende, mede te deelen

De stand dier zaak is zeer eenvoudig; er zijn twee ge heel tegenover elkander staande gevoelens, die ik tot ee meer duidelijk overzigt hiernevens elkander plaats.

Het gevoelen van de leden der Fransche Akademie van Wetenschappen, POISSON, LEFÈVRE-GINEAU, GIRARD, DULONG, FRESNEL, GAY LUSSAC, BECQUEREL, BABINET, DUHAMEL, DESPRETZ, CAGNIARD DE LATOUR en POUILLET, die de Commissiën, die over de afleiders rapport uitbragten, hebben zamengesteld: — volgens hetwelk

1°. op groote gebouwen de afleiders zich van 5 tot 10 ellen boven deze moeten verheffen, en

2°. alle de metaalmassa's in de gebouwen aanwezig, met de afleiders door ijzeren staven van 8 strepen zijde behooren te worden verbonden.

Welk gevoelen ook geheel en al het mijne is.

Het gevoelen van den Heer *Architect* van *Meerenberg*, volgens hetwelk

1°. de afleiders tot eene veel geringere hoogte moeten worden gesteld.

2°. de groote metalen, vooral ijzeren massa's in het gebouw *in geenen deele met de afleiders moeten verbonden zijn.* — Met welk gevoelen onze geachte medeleden, de H.H. VAN REES, BUYS BALLOT en DELPRAT, volkomen instemmen.

Deze beide meeningen zijn, wat het tweede punt betreft, lijnregt tegenover elkander gesteld.

Het eerste, de hoogte van de spitsen van de afleiders boven het gebouw, beschouw ik als eene zaak van minder belang; plaatselijke omstandigheden kunnen deze hoogte doen wijzigen. Ik blijf echter bij de meening, dat men tot geene te geringe hoogte mag afdalen.

Maar omtrent het tweede punt blijft mijne meening zeer bepaald; mijne onveranderde overtuiging blijft die der Parijsche Akademie. Ik geloof altijd, dat men het gebouw en de *inwoners van Meerenberg in het grootste gevaar brengt* door er afleiders op te stellen, die niet *en* onderling, *en* met de groote metaalmassa's in het gebouw door metaalstaven in verband zijn gebragt.

Het is mogelijk, dat ik het gevoelen van de Fransche Akademie verkeerd begrepen heb; het is mogelijk, dat de theorie der afleiders, die ik mij gevormd heb, en die ik meen zoo bij proefnemingen in het klein, als bij de werking van het onweder in het groot bevestigd te hebben gevonden, evenwel ongegrond is: — ik ben zeer verre van mijn gevoelen aan anderen te willen opdringen; integendeel, ik heb veel eerbied voor de kunde en de ervaring van de le-

den der Commissie, die mijn gevoelen ongegrond oordeelen. Maar daar hetgeen ik bij het lezen van hun, in haast opgesteld, rapport, en bij de mondelinge verdediging daarvan, vernomen heb, niet gestrekt heeft om mij van gevoelen te doen veranderen, maar veeleer mij in mijne meening heeft bevestigd, en daar deze zaak van een zoo groot belang is, zoo is het mijn beleefd maar dringend verzoek, dat, indien de Afdeeling der Akademie, of liever hare leden, die met de leer der electriciteit bekend zijn, (de overigen zullen zich, vertrouw ik, buiten stemming houden) zich vereenigen met het rapport der Commissie, alsdan het hier geschrevene in de *Verslagen en Mededeelingen* woordelijk, en in zijn geheel moge worden opgenomen, ten einde, *wanneer, zoo als ik blijf vreezen, door eene verkeerde inrigting zware onheilen over Meerenberg zullen gebragt zijn, het ten allen tijde blijke, dat de verantwoordelijkheid daarvan in geenen deele op mij rust.*

De Heer VAN REES betreurt de afwezigheid van den Heer VAN BREDA, van wien hij gaarne had vernomen, wat ZijnEd.Hg. het regt geeft tot het vermoeden, dat het rapport der Commissie in der haast zoude zijn opgesteld. De onmogelijkheid, om op deze billijke vraag alsnu een antwoord te erlangen, noopt spreker te verklaren, dat tot dergelijk vermoeden geen het minste regt bestaat. De Commissie is zich van geene overhaasting bewust, maar meent hare taak met ernst en zorg volbragt te hebben.

De Heer VAN DER BOON MESCH betreurt evenzeer de afwezigheid van den Heer VAN BREDA, van wien de Afdeeling gehoopt had eene nadere toelichting en beschrijving te erlangen van het door hem in de jongste vergadering vermeld geval der overspringing van eene inductievonk.

De Heer DONDERS voegt de betuiging van zijn leedwezen aan dat der beide vorige sprekers. Hij had gemeend van den Heer VAN BREDA eene opgave van argumenten te mogen verwachten tegenover diegene, welke door de Commissie zijn voorgedragen, maar ziet zich in deze verwachting teleurgesteld. Hij hoort toch in het schrijven van den Heer VAN BREDA van niets dan van autoriteit en geloof gewagen, welke geen van beide de Afdeeling mogen leiden in haar oordeel. Bij dergelijk gemis van wetenschappelijke gronden, zoude spreker nog eene maand uitstel wenschen, ten einde deze alsdan welligt uit den mond van den Heer VAN BREDA te mogen vernemen.

De Voorzitter zegt bereid te zijn het voorstel van den Heer DONDERS in omvraag te brengen, maar meent toch te moeten doen opmerken, dat dergelijk uitstel een gevaarlijk antecedent zoude opleveren, vermits men hierdoor aan een lid het regt toekent en het middel in de hand geeft, om de Afdeeling in hare handelingen te belemmeren en het nemen van een besluit onmogelijk te maken.

Het voorstel van den Heer DONDERS in stemming gebragt, wordt niet aangenomen.

De Voorzitter brengt alsnu het verslag der Commissie en zijne conclusiën elk afzonderlijk in omvraag. Met eenparige stemmen vereenigt zich de vergadering met de conclusiën van het rapport, en besluit dien ten gevolge, dat het verslag der Commissie met eenen begeleidenden brief den Minister van Binnenlandsche Zaken zal worden aangeboden.

De Heer VON BAUMHAUER spreekt over den vaporimeter, door den Heer H. GEISSLER, thans te Bonn, uit-

gedacht, licht zijne voordragt toe door den toestel zelven, en verklaart de daaraan door hem gebragte verbeteringen, welke ten doel hebben, zoowel om aan de kwikkolom eene gelijkmatige temperatuur te geven, als ook om de juistheid der indeeling onafhankelijk te maken van de meerdere of mindere naauwkeurigheid van den vervaardiger.

Spreker doet, naar aanleiding dezer mededeeling, de beide volgende voorstellen:

1°. dat de Afdeeling eene Commissie benoeme, om te onderzoeken, of de vaporimeter, door den mechanicus H. GEISSLER te Bonn vervaardigd (met eenige wijzigingen, door spreker voorgesteld), geschikt zij voor de bepaling van het alcoholgehalte in alle soorten van geestrijke vochten, en dat, indien deze vraag bevestigend wordt beantwoord, de Commissie alsdan de noodige correctie-tafels voor thermometer- en barometerstand vervaardige.

2°. dat de Afdeeling eene Commissie benoeme, om eenen standaard-thermometer te doen vervaardigen, welke, bij de Akademie bewaard en ieder jaar op nieuw onderzocht, ter vergelijking der thermometers kan dienen.

Over het eerste voorstel ontstaat eene wisseling van gedachten, waaraan de HH. VAN DER BOON MESCH, VAN REES, VON BAUMHAUER, SIMONS en VERLOREN bij herhaling deelnemen, en waarin de volgende punten ter spraak komen:

1°. Het wenschelijke dat aan het werktuig, door den Heer GEISSLER uitgedacht, al die verbeteringen aangebragt worden, welke het gebruik daarvan gemakkelijker kunnen maken, en tot zekerder uitkomsten kunnen leiden; weshalve men zich verheugt, dat het de aandacht van den Heer VON BAUMHAUER getrokken heeft, en men den wensch uitdrukt, da

hij met de beproeving van de door hem voorgestelde wijzigingen voortga en de uitkomsten daarvan later der Afdeeling mededeele, opdat zij alsdan, volledig voorgelicht, in beraadslaging neme de vraag, of het, als verbeterd middel tot bepaling van het alcoholgehalte in alle soorten van geestrijke vochten, aan de regering verdient aanbevolen te worden.

2°. Waar tegenover wordt gesteld, dat wel is waar de beproeving door een' enkel' persoon kan geschieden, dat de voorsteller zulks reeds deed, en zich overtuigde dat met de door hem aangebragte wijzigingen voldoende resultaten worden verkregen, maar dat, waar het er op aan komt, het gebruik aan 's lands regering aan te bevelen, de goedkeuring door eene Commissie, vooral, zoo daarin ook een physicus zitting nam, eenen grooten steun geeft en de verantwoordelijkheid der Akademie beter dekt.

3°. Voorts wordt in bedenking genomen de moeijelijkheid der vervaardiging van correctietafels voor thermometer- en barometerstand, en daarbij herinnerd hetgeen ten deze vroeger bij de Akademie ter sprake kwam, waaruit de overtuiging ontstond, dat deze taak niet aan eene Commissie, maar slechts aan een' enkel' daartoe bezoldigd' persoon kon worden opgedragen.

Wordt alsnu het eerste voorstel in omvraag gebragt, en tegenover eene minderheid van twee stemmen, besloten: dat de bedoelde Commissie niet zal worden benoemd, maar dat de vergadering den Heer VON BAUMHAUER uitnoodigt, om den bedoelden vaporimeter te toetsen aan alle bij het onderzoek van alcoholgehalte mogelijke omstandigheden, en der Afdeeling daarvan later de uitkomsten mede te deelen, met de aanbieding alsdan van die voorstellen, welke hij zal meenen uit zijn onderzoek te moeten afleiden.

Over het tweede voorstel ontstaat evenzeer eene

wisseling van gedachten, waaraan de H.H. STAMKART, BUYS BALLOT, VON BAUMHAUER en VAN REES deelnemen. De hoofdstrekking daarvan is de noodzakelijkheid, dat elke physicus zijn' eigen' thermometer beproeve en de daarin noodige correctiën bepale, dat men deswegens niets wint, door de aanwezigheid van eenen zoogenaamden standaard-thermometer, die toch ook telkens weder beproefd zoude moeten worden; dat de vervaardiging van eenen thermometer niet door eene Commissie, maar slechts door een' enkelen persoon kan geschieden. — Na sluiting der beraadslaging, wordt met eene minderheid van drie stemmen besloten de bedoelde Commissie niet te benoemen.

De Heer HALBERTSMA spreekt over den onderoogkasnaad (*sutura infraorbitalis*) bij den mensch en licht zijne voordragt toe door voorwerpen en teekeningen. Zijne daarover voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden verhandeling wordt in handen gesteld van de Commissie van redactie.

De Heer VERLOREN spreekt, in verband met hetgeen in de voorlaatste vergadering door den Heer W. VROLIK als ook in de jongste door den Heer BLUME is voorgedragen, over *Pholas* en *Teredo* en doet door medegebragte voorwerpen en door afbeeldingen zien, welk groot verschil er bestaat in de wijze waarop de kanalen in het hout door deze beide weekdieren gevormd worden, en hoezeer dus ook de vorm en het doordringen der kanalen zelve bij beide verschillen. Hij treedt voorts in eenige beschouwingen der ver-

schillende soorten van Teredines, en besluit met de stelling, dat de soortbepaling nog veel te wenschen overlaat.

De Heer W. VROLIK noodigt, onder dankzegging voor deze belangrijke mededeeling, den Heer VERLOREN uit, om der Afdeeling eene meer breedvoerige en schriftelijke uiteenzetting van al de aangestipte en hoogst gewigtige feiten niet te onthouden en haar vooral, omtrent de soortbepaling, voor te lichten.

De Heer VERLOREN zegt daartoe gaarne bereid te zijn en stelt zich voor, binnen korten tijd daaromtrent eene verhandeling aan te bieden.

De vergadering ziet haar met verlangen te gemoet. — Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

AANMERKINGEN

OP

DEN REGEL VAN *NEWTON*,

TER BEPALING VAN HET

AANTAL ONBESTAANBARE WORTELS

IN EENIGE HOOGERE MAGTSVERGELIJKING.

DOOR

R. LOBATTO.

---

1. In het 8ste deel, bl. 248, der *Verslagen en Mededeelingen*, is door ons geacht medelid, den Heer BIERENS DE HAAN, eene geschiedkundige aanteekening medegedeeld over zoogenaamd onbestaanbare wortels, waarin hij zich hoofdzakelijk ten doel schijnt gesteld te hebben het algemeen geldende te betoogen van den door NEWTON in zijne *Arithmetica universalis* gegeven regel ter bepaling van het aantal onbestaanbare wortels in eenige vergelijking, en gegrond op de voorwaarden, waaraan drie opvolgende coëfficienten der vergelijking behooren te voldoen, ingeval al hare wortels bestaanbaar zijn.

2. Ik veroorloof mij bij deze bescheidenlijk op te merken, dat de algemeene geldigheid van dien regel niets minder dan voldoende betoogd is, en zoodanig betoog ook bezwaarlijk te leveren is, om de eenvoudige reden, dat de bedoelde regel *niet* algemeen geldend is, als kunnende in vele gevallen onmogelijk het juiste aantal onbestaanbare wortels eener vergelijking doen kennen, zoo als zulks door mij met voorbeelden zal gestaafd worden. Alvorens echter daartoe

over te gaan, oordeelde ik het niet overbodig hier in de eerste plaats aan te toonen, dat men de hiervoren bedoelde voorwaarden van onbestaanbaarheid op eene meer eenvoudige wijze kan verkrijgen dan in de aangehaalde mededeeling plaats vindt.

3. Zij namelijk

$$F(x)=A_n x^n + A_{n-1} x^{n-1} + A_{n-2} x^{n-2} \ldots + A_1 x + A_0 = 0 \ldots (1)$$

eene volledige n^e magtsvergelijking, welke ondersteld wordt eeniglijk bestaanbare wortels te hebben. In dat geval zullen al de wortels van elke der afgeleide vergelijkingen

$$F_1(x)=0,\ F_2(x)=0,\ \ldots\ F_{n-2}(x)=0$$

insgelijks bestaanbaar moeten zijn.

Dezelfde eigenschap geldt blijkbaar eveneens van de vergelijking op de omgekeerde wortels $\frac{1}{x}$ of y,

$$F(y)=A_0 y^n + A_1 y^{n-1} + A_2 y^{n-2} \ldots + A_{n-1} y + A_n = 0 \ldots (2)$$

De vergelijking $F_{n-2}(y)=0$, welke van den tweeden graad is, laat zich gemakkelijk tot de navolgende herleiden

$$n(n-1) A_0 y^2 + 2(n-1) A_1 y + 2 A_2 = 0,$$

of

$$A_0 y^2 + \frac{2}{n} A_1 y + \frac{2}{n(n-1)} A_2 = 0.$$

Tot de bestaanbaarheid der wortels van deze vergelijking wordt, gelijk bekend is, gevorderd, dat men hebbe

$$\left(\frac{A_1}{n}\right)^2 > \frac{2}{n(n-1)} A_0 A_2$$

of wel

$$A_1^2 - \frac{2n}{n-1} A_0 A_2 > 0.$$

Men noeme dat verschil V_1, dan is $V_1 > 0$ tevens eene voorwaarde van bestaanbaarheid van al de wortels, zoo van verg. (1) als van verg. (2). Op gelijke wijze had men uit verg. $F_{n-2}(x) = 0$ kunnen afleiden,

$$A_{n-1}^2 - \frac{2n}{n-1} A_n A_{n-2} > 0$$

of

$$V_{n-1} > 0$$

als tweede voorwaarde van bestaanbaarheid van al de wortels.

4. In de aangenomen onderstelling moet nu de afgeleide vergelijking

$$F_1(x) = nA_n x^{n-1} + (n-1)A_{n-1}x^{n-2} \ldots + 2A_2 x + A_1 = 0,$$

en dus ook die op de omgekeerde wortels

$$F_1(y) = A_1 y^{n-1} + 2A_2 y^{n-2} + 3A_3 y^{n-3} \ldots + (n-1)A_{n-1} y + nA_n = 0 \ldots\ldots\ldots (3$$

uitsluitend bestaanbare wortels hebben.

Op deze laatste thans van toepassing makende de voorwaard $V_1 > 0$, geldende voor de drie eerste coëfficiënten eene n^e magtsvergelijking in y, dan volgt hieruit, na verande ring van n in $n-1$,

$$(2A_2)^2 - \frac{2(n-1)}{n-2} A_1 \times 3A_3 > 0$$

of

$$A_2^2 - \frac{3(n-1)}{2(n-2)} A_1 A_3 > 0,$$

hetgeen wij wederom door $V_2 > 0$ voorstellen, en de voo waarde bevat waaraan de coëfficiënten der 2e, 3e en 4e te men der verg. $F(y) = 0$ hebben te voldoen, ingeval v bestaanbaarheid der wortels. Met betrekking tot de verg lijking (1) heeft men dus insgelijks de voorwaarde

$$A^2_{n-2} - \frac{3\,(n-1)}{2\,(n-2)}\, A_{n-1}\, A_{n-3} > 0$$

of

$$V_{n-2} > 0.$$

De voorlaatste uitkomst laat zich thans ook op drie achtervolgende coëfficiënten der verg. (3) van dezelfde rangorde toepassen, en hieruit volgt alsdan

$$(3\,A_3)^2 - \frac{3\,(n-2)}{2\,(n-3)} \,.\, 2\,A_2 \times 4\,A_4 > 0$$

dus

$$A_3^2 - \frac{4}{3}\,\frac{(n-2)}{(n-3)}\, A_2 A_4 > 0$$

of

$$V_3 > 0,$$

welke met betrekking tot de verg. (1) geeft

$$A^2_{n-3} - \frac{4}{3}\,\frac{(n-2)}{(n-3)}\, A_{n-2}\, A_{n-4} > 0$$

of

$$V_{n-3} > 0.$$

De voorwaarde $V_3 > 0$ geldt van de coëfficienten der 3e, 4e en 5e termen van de verg. $F(y) = 0$. Men kan die wederom van toepassing maken op de coëfficiënten van dezelfde rangorde in de verg. (3), waardoor men bekomt

$$(4\,A_4)^2 - \frac{4\,(n-3)}{3\,(n-4)} \,.\, 3\,A_3 \times 5\,A_5 > 0$$

dus

$$A_4^2 - \frac{5\,(n-3)}{4\,(n-4)}\, A_3\, A_5 > 0$$

of

$$V_4 > 0,$$

en wijders, met betrekking tot verg. (1)

$$A_{n-4}^2 - \frac{5\,(n-3)}{4\,(n-4)} A_{n-3} A_{n-5} > 0$$

of

$$V_{n-4} > 0 .$$

5. Op gelijke wijze voortgaande, zal men gemakkelijk be merken, dat de algemeene voorwaarde waaraan drie opvol gende coëfficiënten A_{p-1}, A_p, A_{p+1} in de vergel. $F(y)=0$ ingeval van bestaanbaarheid van alle wortels, hebben te vol doen, aldus uitgedrukt wordt

$$A_p^2 - \left(\frac{p+1}{p}\right)\left(\frac{n-p+1}{n-p}\right) A_{p-1} A_{p+1} > 0$$

of

$$V_p > 0 \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\; ($$

Van de rigtigheid dezer algemeene voorwaarde kan me zich spoedig overtuigen door het navolgende bewijs, dat i dien zij voor eene gegevene waarde van p geldt, zij insg gelijks voor $p+1$ geldig zal zijn.

Laten namelijk A_{p-1}, A_p, A_{p+1} de coëfficiënten zi der p^e, $p+1^e$ en $p+2^e$ termen in de verg. (2), d zullen de drie coëfficiënten der termen van dezelfde ran orde in de vergelijking (3) worden aangewezen door

$$p\,A_p\,,\quad (p+1)\,A_{p+1}\,,\quad (p+2)\,A_{p+2}\,.$$

Door dan de voorwaarde $V_p > 0$ op deze laatste van t passing te maken, verkrijgt men, na wederom n door $n-$ vervangen te hebben,

$$(p+1)^2\,A_{p+1}^2 - \left(\frac{p+1}{p}\right)\left(\frac{n-p}{n-p-1}\right) p\,A_p \times (p+2) A_p$$

of

$$A_{p+1}^2 - \left(\frac{p+2}{p+1}\right)\left(\frac{n-p}{n-p-1}\right) A_p A_{p+2} > 0\,,$$

zijnde dezelfde uitkomst, welke uit (α) afgeleid wordt door verandering van p in $p+1$. Uit (α) volgt daarenboven, wanneer men $n-p$ voor p schrijft,

$$A_{n-p}^2 - \left(\frac{n-p+1}{n-p}\right)\left(\frac{p+1}{p}\right) A_{n-p-1} A_{n-p+1} > 0$$

of

$$V_{n-p} > 0,$$

ten blijke dat die algemeene voorwaarde eveneens geldt voor drie opvolgende coëfficiënten A_{n-p-1}, A_{n-p}, A_{n-p+1} der oorspronkelijke vergelijking $F(x) = 0$.

6. Zoodra derhalve slechts eene der $n-1$ verschillen

$$V_1, V_2, V_3 \ldots V_{n-1}$$

negatief wordt, strekt zulks tot een stellig kenmerk of criterium van onbestaanbaarheid van minstens twee wortels. De mogelijkheid bestaat intusschen, dat meer dan een dezer verschillen negatief bevonden worde, en hieruit zou men bezwaarlijk kunnen besluiten, dat er even zoo vele paren onbestaanbare wortels aanwezig zijn, want dan zou men eene n^e magtsvergelijking hebben met $2n-2$ onbestaanbare wortels, hetgeen blijkbaar ongerijmd ware. Om in dat bezwaar te voorzien heeft men gemeend te mogen vaststellen, dat de herhaling eener negatieve waarde van V alleen dan een kenmerk van een tweede paar onbestaanbare wortels oplevert, wanneer zij door eene positieve waarde van V afgewisseld wordt, en hierop steunt het voorschrift of de regel van NEWTON, welke door den Heer BIERENS DE HAAN letterlijk medegedeeld is, en in andere woorden aldus kan uitgedrukt worden.

7. Men schrijve op eene rij naast elkander de teekens der $n-1$ verschillen V, voorafgegaan door het teeken $+$, en eveneens besloten met het teeken $+$. Alsdan zullen er even zoo vele onbestaanbare wortels aanwezig zijn als het

aantal variatiën van + in — of van — in + in die rij bedraagt.

Het is duidelijk, dat NEWTON met dien regel ten oogmerk gehad heeft om het juiste aantal onbestaanbare wortels, in eenige vergelijking voorhanden, met zekerheid te bepalen. Immers hij zegt niet er *kunnen*, maar wel er *zullen* zoo vele onbestaanbare wortels enz. De woorden *Et tot erunt radices impossibiles, quot sunt in subscriptorum seriei mutationes de + in — et — in +*, laten daaromtrent geen' den minsten twijfel over.

Indien nu deze regel, waarvan de zin voor geene verschillende uitlegging vatbaar is, algemeen geldig ware, zoo als door ons geacht medelid beweerd wordt, dan zou hieruit al dadelijk volgen dat, ingeval de verschillende waarden van V alle positief zijn, en dus de rij van teekens geene enkele variatie oplevert, er alsdan geen enkele onbestaanbare wortel aangewezen wordt, en de vergelijking mitsdien eeniglijk bestaanbare wortels zou moeten hebben.

8. Niets is echter gemakkelijker dan het onjuiste dezer gevolgtrekking aan te toonen. Men veronderstelle namelijk eene evene magtsvergelijking $F(x) = 0$, welker wortels alle onbestaanbaar zijn, dan kan die vergelijking zoodanig zijn dat desniettemin de vergelijking $F_1(x) = 0$, en dus ook elke der opvolgende afgeleide vergelijkingen uitsluitend bestaanbare wortels hebbe. Deze laatste omstandigheid vordert nu, ingevolge het hiervoren betoogde, dat aan elke der $n - 1$ voorwaarden

$$V_1 > 0\,,\ V_2 > 0\ \ .\ .\ .\ \ V_{n-1} > 0$$

zonder onderscheid voldaan worde. Alsdan doet zich het geval voor, dat de rij geene enkele variatie van teekens vertoont, terwijl desniettemin *al* de wortels der vergel. $F(x) = 0$ onbestaanbaar zijn.

9. Zie hier nog eenige gevallen, waarin de regel onjuiste uitkomsten oplevert.

Men onderstelle eene vergelijking, waarin de teekens der coëfficiënten zoodanig zijn, dat elke variatie door eene permanentie opgevolgd wordt, en ook wederkeerig elke permanentie door eene variatie, gelijk bijv. in de vergelijking

$$A_n x^n - A_{n-1} x^{n-1} - A_{n-2} x^{n-2} + A_{n-3} x^{n-3} + A_{n-4} x^{n-4} - \text{enz.} = 0.$$

Hierin zal het product van twee niet onmiddellijk op elkander volgende coëfficiënten A_{p-1}, A_{p+1} noodzakelijk negatief, en dus elk verschil V_p positief zijn. De regel leidt dus wederom tot de onjuiste gevolgtrekking, dat *al* de vergelijkingen, waarin de teekens der coëfficiënten aan de ondenstelde regelmaat onderworpen zijn, eeniglijk bestaanbare wortels zouden moeten hebben.

Zij tot voorbeeld de vergelijking

$$4x^7 - 6x^6 - 7x^5 + 8x^4 + 7x^3 - 23x^2 - 22x - 5 = 0.$$

Ofschoon de beide laatste coëfficiënten hier geene variatie vormen, zal evenwel V_6 insgelijks positief zijn, vermits

$$22^2 > \frac{2 \,.\, 7}{6} \times 23 \times 5\,.$$

De zes verschillende waarden van V zijn dus hier alle positief. Derhalve zou dan ook deze vergelijking geene andere dan bestaanbare wortels kunnen hebben. Nogtans heeft zij, zoo als ik elders op twee verschillende wijzen aangetoond heb *), niet minder dan *zes* onbestaanbare wortels.

Zij de vergelijking

$$2x^4 + 6x^3 + 5x^2 - 30x + 450 = 0\,.$$

De drie breuken

---

*) Zie mijne *Recherches sur la distinction des racines réelles et imaginaires dans les équations numériques*, 1842, pag. 46 et 49.

$$\frac{2n}{n-1} \qquad \frac{3(n-1)}{2(n-2)} \qquad \frac{4}{3}\left(\frac{n-2}{n-3}\right)$$

geven de factoren

$$\frac{8}{3} \qquad \frac{9}{4} \qquad \frac{8}{3}.$$

Nu is

$$V_1 = 6^2 - \frac{8}{3}\cdot 2 \times 5 > 0$$

$$V_2 = 5^2 + \frac{9}{4}\cdot 6 \times 30 > 0$$

$$V_3 = 30^2 - \frac{8}{3}\cdot 5 \times 450 < 0.$$

De rij teekens is derhalve

$$+ \quad + \quad + \quad - \quad +$$

bevattende twee variatiën, en alzoo het aanwezen van slechts twee onbestaanbare wortels aanduidende. Nogtans blijkt terstond, na de vergelijking onder dezen vorm

$$\frac{1}{2}x^2(2x+3)^2 + \frac{1}{2}(x-30)^2 = 0$$

geschreven te hebben, dat *al* hare vier wortels onbestaanbaar zijn.

Beschouwen wij nog de vergelijking

$$x^4 - \alpha x^2 + \beta = 0.$$

Met inachtneming der ontbrekende termen, vindt men

$$V_1 > 0\,, \quad V > 0\,, \quad V_3 > 0.$$

Uit de rij van teekens

$$+ \quad + \quad + \quad + \quad +$$

zou men dus moeten besluiten, dat de vergelijking eeniglijk

bestaanbare wortels kan hebben. Intusschen blijkt terstond uit de oplossing dezer vergelijking, dat die omstandigheid alleen dan zal plaats vinden in het geval van $\alpha^2 > 4\beta$.

10. De oorzaak waarom de regel van NEWTON geene onfeilbare uitkomsten kan opleveren, moet, mijns inziens, hoofdzakelijk daarin gezocht worden dat, ofschoon het positief zijn van elk der $n - 1$ verschillen V eene *noodzakelijke* voorwaarde uitmaakt voor het bestaanbaar zijn van *al* de wortels der vergelijking $F(x) = 0$, hieruit echter niet bij omkeering mag besloten worden dat, *indien* aan elke dezer voorwaarden voldaan is, al de wortels daarom bestaanbaar zullen zijn, dewijl de onbestaanbaarheid dezer wortels, zoo als hiervoren reeds opgemerkt is, tevens met positieve waarden der verschillende V kan gepaard gaan. Het eenige zekere kenmerk, dat de regel oplevert, is dit, dat indien slechts eene dezer waarden van V negatief wordt, de vergelijking alsdan minstens één paar onbestaanbare wortels zal bezitten.

Teregt wordt door den Heer BIERENS DE HAAN opgemerkt, dat twee of meer opvolgende kenmerken $V < 0$ ons niet leeren, dat er twee of meer paren onbestaanbare wortels aanwezig zijn, zoo als blijken kan uit eene derde magtsvergelijking, waarin V_1 en V_2 beiden negatief zouden kunnen zijn, terwijl nogtans de vergelijking niet meer dan *twee* onbestaanbare wortels hebben kan. Hoe nu uit deze enkele omstandigheid regtstreeks het bewijs voor de waarheid van NEWTONS voorschrift kan worden afgeleid, komt mij bezwaarlijk te verklaren voor.

Op grond der hiervoren door mij bijgebragte voorbeelden, meen ik geregtigd te zijn om aan den regel van NEWTON, het karakter van *algemeene geldigheid*, daaraan door ons geacht medelid toegekend, ten eenenmale te ontzeggen *).

*) Men vergunne mij nog de navolgende opmerking. Indien de regel van NEWTON onfeilbare kenteekens opleverde tot bepaling van het

11. Anders echter is het gesteld, wanneer men met EULE den regel in dien zin opvat dat het aantal variatiën in d bedoelde rij eeniglijk aanwijst het aantal onbestaanbare wor tels, dat de vergelijking *minstens* hebben kan *), als wan neer men in sommige gevallen van dien regel eenige nut tige toepassing zou kunnen maken. Doch ook dan zo daartoe een strikt betoog gevorderd worden, hoedanig be toog echter noch door EULER, noch voor zoo veel mij be kend, door eenig ander wiskundige tot dus verre geleverd is

12. Wij achten het niet onbelangrijk bij deze gelegen heid de aandacht te vestigen op een ander algemeen ken merk van onbestaanbaarheid, van gelijken aard, doch no eenvoudiger dan dat van NEWTON, en waartoe men aldu geraken kan.

Men vermenigvuldige namelijk de algemeene vergelijkin

$$A_n x^n + A_{n-1} x^{n-1} \ldots + A_2 x^2 + A_1 x + A_0 = 0$$

met een' willekeurigen factor $x + a$, dan zal de hierui voortvloeijende vergelijking van den $n + 1^{en}$ graad, nood zakelijk hetzelfde aantal onbestaanbare wortels hebben, al er in de gegevene vergelijking aanwezig mogten zijn.

Laten eenige achtervolgende termen der gegevene verge lijking voorgesteld worden door

---

juiste aantal onbestaanbare wortels in eenige vergelijking, welke af doende gronden konden er dan in 1829 voor de Parijsche Akademie van Wetenschappen bestaan hebben, om den eereprijs toe te kenner aan het ten zelfden einde strekkende theorema van STURM, dat nog tans in de toepassing vrij omslagtiger is dan de eenvoudige regel van NEWTON?

*) *Institutiones calculi differentialis*, Cap. XIII, alwaar men leest: *Quo facto, quot signorum horum suscriptorum variationes occurunt, totidem radices imaginarias aequatio ad minimum habere censenda erit.*

EULER laat hierop volgen:

Hoec est regula a Newtono inventa ad radices imaginarias cujus aequationis explorandas, de qua autem probe tenendum est, quod jam annotavimus, saepe numero fieri posse ut aequatio plures habeat radices imaginarias quam hac methodo deteguntur.

$$A_{p+1}\, x^{p+1}\,,\ A_p\, x^p\,,\ A_{p-1}\, x^{p-1}\,,\ A_{p-2}\, x^{p-2}\,,\ \text{enz.},$$

dan zullen hieruit, door de vermenigvuldiging met den factor $x + a$, de navolgende termen in de nieuwe vergelijking ontstaan, te weten

$$(A_p + aA_{p+1})x^{p+1}, (A_{p-1} + aA_p)x^p, (A_{p-2} + aA_{p-1})x^{p-1} \text{ enz.}$$

Daar nu a geheel willekeurig is, kan men die grootheid zoodanig bepalen, dat de coëfficiënt van x^p verdwijne, waartoe gevorderd wordt dat $a = \frac{-A_{p-1}}{A_p}$ zij. De coëfficiënten van de beide aangrenzende termen gaan hierdoor respectivelijk over in

$$\frac{A_p^2 - A_{p-1}\, A_{p+1}}{A_p}\,,\qquad \frac{A_{p-2}\, A_p - A_{p-1}^2}{A_p}.$$

Zijn nu deze coëfficiënten van gelijke teekens, dan zal de vergelijking wegens den ontbrekenden coëfficiënt van x^p, noodzakelijk een paar onbestaanbare wortels hebben, waaruit men mag besluiten, dat indien het verschil

$$A_p^2 - A_{p-1}\, A_{p+1}$$

voor twee opvolgende waarden van p, met tegengestelde teekens aangedaan is, zulk eene variatie van teekens het kenmerk van een paar onbestaanbare wortels in de gegevene vergelijking oplevert, en dat alzoo tot voorwaarde van bestaanbaarheid aller wortels gesteld mag worden, dat het bedoelde verschil steeds hetzelfde teeken behoude.

Is nu de coëfficiënt A_n in eenige vergelijking gelijk aan de eenheid, dan zal het verschil $A_p^2 - A_{p-1}\, A_{p+1}$ overal hetzelfde teeken moeten hebben als het verschil $A_{n-1}^2 - A_{n-2}$. Maar omdat A_{n-1}^2 het vierkant van de som der wortels, en A_{n-2} de som hunner producten twee aan twee voorstelt, zoo is het klaar dat, ingeval *al* de wortels bestaanbaar zijn,

dit laatste verschil positief zal zijn. Derhalve kan men voor de vergelijkingen, waarin de hoogste magt van x de eenheid tot coëfficiënt heeft, als voorwaarde van bestaanbaarheid aller wortels stellen

$$A_p^2 - A_p A_{p+1} > 0 \quad \text{of} \quad \frac{A_p}{A_{p-1}} > \frac{A_{p+1}}{A_p}.$$

Het is echter ligt in te zien, dat die voorwaarde insgelijks geldig zal zijn in het geval, dat de hoogste magt van x met den coëfficiënt A_n is aangedaan. Immers, na deeling door dien coëfficiënt, gaan A_{p-1}, A_p, A_{p+1} over in $\frac{A_{p-1}}{A_n}$, $\frac{A_p}{A_n}$, $\frac{A_{p+1}}{A_n}$, waaruit wederom dezelfde voorwaarde ontstaat. Vindt men dan voor eenigen coëfficiënt A_p dat het vierkant daarvan kleiner is dan het product der beide aangrenzende coëfficiënten, dan levert zulks een kenmerk op, dat de vergelijking minstens een paar onbestaanbare wortels bezit.

13. Zij de vergelijking

$$2x^4 + 6x^3 + 5x^2 - 30x + 450 = 0$$

reeds hiervoren tot voorbeeld gekozen.

Hier is

$$6^2 - 2.5 > 0$$
$$5^2 + 6.30 > 0$$
$$30^2 - 5.450 < 0$$

aanwijzende alzoo het aanwezen van minstens twee onbestaanbare wortels. Ook hier valt op te merken dat, bijaldien voor elk der termen eener vergelijking voldaan wordt aan de ongelijkheid

$$A_p^2 > A_{p-1} A_{p+1},$$

men uit dien hoofde niet geregtigd is om tot de bestaan-

baarheid van al de wortels te besluiten. Immers kan die ongelijkheid eveneens plaats vinden bij het aanwezig zijn van onbestaanbare wortels. Zulks kan onder anderen blijken uit de vergelijking met het kenmerk van NEWTON voor de onbestaanbaarheid, namelijk

$$A_p^2 < \left(\frac{p+1}{p}\right)\left(\frac{n-p+1}{n-p}\right) A_{p-1} A_{p+1},$$

waarin de coëfficiënt van het product $A_{p-1}\ A_{p+1}$ steeds > 1 is.

Zoodra dus

$$A_p^2 > A_{p-1} A_{p+1}, \text{ doch} < \left(\frac{p+1}{p}\right)\left(\frac{n-p+1}{n-p}\right) A_{p-1} A_{p+1}$$

vindt men hierin een stellig kenmerk van onbestaanbaarheid van twee wortels, terwijl behalve dien zoodanige omstandigheid ook plaats hebben kan, ingeval van

$$A_p^2 > \left(\frac{p+1}{p}\right)\left(\frac{n-p+1}{n-p}\right) A_{p-1} A_{p+1},$$

zoo als hiervoren (n°. 10) reeds is opgemerkt.

De vergelijking op de omgekeerde wortels zal geene nieuwe voorwaarden van bestaanbaarheid kunnen opleveren, vermits drie daar in opvolgende termen overeenstemmen met drie in tegenovergestelde rangorde op elkander volgende termen der oorspronkelijke vergelijking, waaruit geene verandering in de algemeene voorwaarde ontstaat.

Wil men echter deze laatste ook van toepassing maken op eenige afgeleide vergelijking van de m^e orde, dan worden A_{p-1}, A_p en A_{p+1} in die nieuwe vergelijking respectivelijk vervangen door

$$(p-1)(p-2)(p-3) \ldots (p-m) A_{p-1}$$
$$p.(p-1)(p-2) \ldots (p-m+1) A_p$$
$$(p+1)p.(p-1) \ldots (p-m+2) A_{p+1}.$$

Hieruit zal men, na weglating der gemeenschappelijke factoren, tot voorwaarde van bestaanbaarheid afleiden

$$A_p^2 > \frac{(p+1)(p-m)}{p(p-m-1)} A_{p-1} A_{p+1}.$$

Daar nu de factor $\frac{(p+1)(p-m)}{p(p-m-1)} = 1 - \frac{m}{p(p-m-1)}$, waarin m niet $> p$ kan zijn, steeds < 1 is, spreekt het van zelf dat, indien aan de ongelijkheid

$$A_p^2 > A_{p-1} A_{p+1}$$

voldaan is, zulks *a fortiori* met de nieuwe gevondene het geval zijn. De toepassing op eene der afgeleide vergelijkingen zal dus hier geen voordeel kunnen opleveren.

Ten slotte zij nog opgemerkt, dat de ongelijkheid

$$A_p^2 > A_{p-1} A_{p+1}$$

ons de navolgende eigenschap der getallen doet kennen.

Van een willekeurig aantal getallen, zoo positieve als negatieve, is het vierkant van de som der producten m *aan* m *genomen, steeds grooter dan het product van de som der producten* m — 1 *aan* m — 1 *met de som der producten* m + 1 *aan* m + 1 *genomen.*

Januarij 1859.



GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 26sten FEBRUARIJ 1859.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, W. VROLIK, J. W. L. VAN OORDT, E. H. VON BAUMHAUER, J. G. S. VAN BREDA, J. VAN GOGH, C. J. MATTHES, A. BRANTS, D. J. STORM BUYSING, F. C. DONDERS, R. VAN REES, M. C. VERLOREN, F. J. STAMKART, C. H. D. BUYS BALLOT, A. W. M. VAN HASSELT, H. J. HALBERTSMA, A. H. VAN DER BOON MESCH, J. VAN DER HOEVEN, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, C. A. J. A. OUDEMANS, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, P. ELIAS; van de letterk. Afdeeling L. J. F. JANSSEN.

Het proces-verbaal der gewone vergadering van den 29sten Januarij j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

De Heer VAN BREDA vraagt, naar aanleiding van het in het Proces-verbaal medegedeelde, het woord en draagt, na dat erlangd te hebben, het volgende schriftelijk voor.

Ons geacht medelid, de Heer VAN REES, heeft in de vorige vergadering gezegd, dat hij gaarne had vernomen, wat

mij het regt gaf tot het vermoeden, dat het rapport der Commissie over de afleiders op het gesticht *Meerenberg* in der haast zoude zijn opgesteld.

Ik ben thans bereid dit aan de vergadering mede te deelen.

Haast is een betrekkelijk woord; — hetgeen den eenen zal voorkomen met overgroote snelheid en in overhaasting te zijn verrigt, zal eenen anderen toeschijnen met te groote langzaamheid en na te lang gerekt overleg te zijn geschied.

Wanneer ik geschreven heb, dat het rapport der Commissie in haast is opgesteld, heeft dit alléén betrekking tot mijne individuële opvatting van het woord „haast."

Nu is het mijn gevoelen, dat ik echter aan niemand wil opdringen, dat een rapport over eene zoo gewigtige zaak, opgemaakt in den betrekkelijk korten tijd tusschen twee opeenvolgende vergaderingen der Akademie, door geleerden in verschillende steden woonachtig; een rapport, dat eerst na het bezoek der leden van de Commissie op *Meerenberg*, en dus in het kort tijdsbestek van *zeer weinige dagen* heeft kunnen worden vastgesteld en op het papier gebragt; een rapport, waarin men regtstreeks afwijkt van het gevoelen der beroemdste Natuurkundigen, die deze zaak herhaalde malen zich tot het onderwerp van een zeer grondig en langdurig onderzoek hebben gesteld; een rapport, dat ook daarom een bedaard, een grondig onderzoek, welligt verscheidene proefnemingen en nasporingen zoude vereischt hebben; dat zulk een rapport moet gezegd worden in haast te zijn opgesteld.

De zaak is door de verschillende besluiten der Akademie *voor mij* afgedaan. Ik mag echter, voor ik er geheel van afstap, niet verzwijgen dat een hernieuwd bezoek op *Meerenberg* mij al meer en meer bevestigd heeft in mijn gevoelen van het ontoereikende, ja van het gevaarvolle, der zoogenaamde beveiligingsmiddelen door de Akademie aanbevolen.

De Heer DUPREZ te *Gent* heeft eene in de Verhandelingen der Koninklijke Akademie van Brussel geplaatste statistiek der op afleiders gevallen ontladingen van donderwolken geschreven, en als slotsom uit al het door hem onderzochte eenige onwederlegbare stellingen bekend gemaakt.

Onder N° 15 leest men: „Les effets produits dans divers cas de paratonnères foudroyés indiquent la nécessité de „faire communiquer les conducteurs avec les masses métal„liques un peu considérables situées dans leur voisinage.” — Deze woorden hebben geene commentarie noodig.

Onder N°. 25 schrijft de Heer DUPREZ „aucun des cas „indiqués n'infirme la règle généralement admise, que la „sphère d'action du paratonnère s'étend dans toutes les cir„constances à un espace circulaire d'un rayon égal au dou„ble de la longueur de la tige, c'est à dire de la hauteur „de la pointe au dessus de la partie du batiment sur la„quelle la tige est placée.”

En onder N°. 5: „Plusieurs tiges sur un même édifice „ne paraissent pas diminuer les chances, que chacune d'el„les court d'être frappée de la foudre.”

Nu is de fabriek, waar het gas gestookt wordt voor de verlichting van het gesticht *Meerenberg*, buiten het gebouw geplaatst, zij is volgens den Heer DUPREZ niet door de daarop staande afleiders bevestigd; van haar gaat bij stil weder, zoo als dit dikwijls vóór het inslaan van onweder wordt waargenomen, somtijds eene rookkolom regt op, die veel hooger klimt dan de hoogte der afleiders op het gebouw, en waarop de bliksem bij voorkeur vallen moet: — het ijzer dezer fabriek is met groote massa's van dat metaal in het gebouw in onmiddellijk verband.

Omtrent deze gasfabriek wordt in het rapport slechts van ter zijde met een enkel woord gewag gemaakt; de reden daarvan is mij onbekend; zij kan toch, hoezeer buiten het gebouw gelegen, de aandacht der Commissie niet ontgaan zijn.

Intusschen heeft mij de Heer Architect van het gebou verzekerd, dat ook de hooge schoorsteen der gasfabriek m een afleider zal voorzien worden, hetgeen gewis eene goe voorzorg zal zijn. — Zijn voornemen blijft echter ook o de beide gazometers, de retorten en de overige metalen ma sa's *niet* met dien afleider te verbinden — de gevolg zijn naar mijn oordeel niet te berekenen.

Na beraadslaging, waaraan de H.H. VAN BRED. W. VROLIK, VAN DER BOON MESCH, VAN REES, J. VA DER HOEVEN en de Voorzitter deel nemen, en waar de vraag wordt behandeld, of eenig lid het regt hee om een afkeurend oordeel, over eenig besluit der ve gadering, waarin hij niet tegenwoordig was, in notulen eener volgende vergadering te doen opneme en haar op nieuw in eene, vroeger wettig en feiteli gesloten, discussie te brengen, wordt met 12 tegen 7 3 stemmen buiten advies besloten tot het opnem dèr mededeeling van den Heer VAN BREDA in l Proces-verbaal dezer zitting.

De Secretaris deelt mede dat hem, hetzij schr telijk, hetzij mondeling, berigt is gegeven van de o mogelijkheid, waarin de H.H. VAN DER KUN, V. DEN BOSCH, CONRAD en VAN GEUNS verkeeren, deze vergadering bij te wonen. — Aangenomen vo berigt.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekg schenken: 1°. van den Minister van Binnenlandsc Zaken ('s Gravenhage 28 Januarij 1858); 2°. v den Heer C. C. BABINGTON (Cambridge philosophi Society, November 1858); 3°. van den Heer KRAU

Secretaris van het Verein für Vaterländische Naturkunde in Württemberg (Stuttgart 14 November 1858); 4°. van den Heer MARIGNAC, Secretaris der Société de physique et d'histoire naturelle de Genève (Genève 20 Novembre 1858); 5°. van den Heer MULLER, Secretaris der Société des Naturalistes à Bâle (Bazel 6 September 1858); 6°. van den Heer C. C. RAFN, Secretaris der Société royale des Antiquaires (Koppenhagen 10 October 1858); 7°. van den Heer KOWALEWSKI, Rector der keizerlijke universiteit te Kasan (Kasan 5 December 1858); 8°. van den Heer V. CÉRÉSOLE, Archivaris der Société Vaudoise des sciences naturelles (Lauzanne 12 December 1858). — Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken: 1°. van den Heer KRAUSS, Secretaris van het Verein für Vaterländische Naturkunde in Württemberg (Stuttgart 14 November 1858); 2°. van den Heer C. C. RAFN, Secretaris der Société royale des Antiquaires (Koppenhagen 10 October 1858); 3°. van den Heer V. CÉRÉSOLE, Archivaris der Société Vaudoise des sciences naturelles (Lauzanne 12 December 1858); 4°. van den Heer MARIGNAC, Secretaris der Société de physique et d'histoire naturelle de Genève (Genève 20 November 1858). — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt van den Heer P. V. D. STERR (Amsterdam 7 Februarij 1859) ontvangen te hebben tabellen met waargenomen waterhoogten, welke hij

der Commissie over de daling van den bodem Nederland ter hand stelde.

De Secretaris berigt, dat de verhandelingen, aa geboden voor de *Verslagen en Mededeelingen*, do de H.H. JAEGER, LOBATTO en HALBERTSMA, door Commissie van redactie zijn aangenomen.

De Heer VAN REES spreekt *over de zijdelingsche o lading der electriciteit*, en geeft daarbij verslag v de uitkomst van proeven, door den Heer BUYS BA LOT en hem zelven omtrent dit verschijnsel ge men, zoo wel bij eenen met de aarde in verbindi gestelden draad, op welks ander einde men vonk van de machine laat overspringen, als bij zijdrad die van den hoofddraad als takken uitgaan. — stelt zich voor een nader opstel over dit onderw ter plaatsing in de *Verslagen en Mededeelingen* te bieden.

Bij de door den Voorzitter geopende beraadslag over deze voordragt, zegt de Heer VAN BREDA z te verheugen over de bevestiging zijner zienswi welke hij meent te mogen zien in de resultaten proefnemingen, door den Heer VAN REES mede deeld. — Is het toch mogelijk, dat in de werkpl van een' natuurkundige, met eenen zwakken, d 's menschen hand vervaardigden toestel, zijdelings ontlading en dus in dwarse rigting afspringen vonken geschiede, waarom zal men dan de mo lijkheid daarvan ontkennen in de grootsche ontv keling der electriciteit in het luchtruim, bij elk weder?

De vergadering ziet haar met belangstelling te gemoet.

Na eene korte inleiding, waarin de Heer DONDERS wijst op de groote beteekenis der physica op de tegenwoordige bestudering der physiologie, gaat spreker over tot de beschouwing der spierwerking. — Hij geeft een beknopt overzigt van het maaksel der spieren, zoo als het ons door de jongste onderzoekingen bekend werd, en herinnert dat men gewoon is twee soorten van spieren aan te nemen, 1°. willekeurige en 2°. onwillekeurige spieren. Het verschil in weefsel van beiden verduidelijkt spreker door afbeeldingen op het bord, waardoor hij doet zien, hoe het element van de onwillekeurige spier de vezelcel is, en hoe dat van de willekeurige spier bestaat uit eenen bundel, waarin zich onder het mikroskoop strepen openbaren, welke de zamenstelling aanwijzen uit kleinere of primitiefvezels (*fibrillen*), waarom men aan den bundel of den met het bloote oog zigtbaren vezel (*fibra*) den naam geeft van *primitiefbundel*. — Spreker doet opmerken, hoe, onder het mikroskoop, ten gevolge van meerder of minder lichtbrekend vermogen, in de overlangs liggende strepen punten (vleeschelementen van BOWMAN) zich vertoonen, en hoe de zamenvoeging dezer punten, in dwarse rigting, den schijn doet ontstaan van dwarse strepen in den primitiefbundel, weshalve men aan de willekeurige spieren den naam gaf van *geleden*. Spreker doet uitkomen: hoe men door slap zoutzuur (1 deel op 1000 deelen water) de primitiefbundels doet opzwellen, en hoe zij alsdan gemakkelijk in dwarse schijfjes zich splitsen, waarvan wij de eerste kennis

aan BOWMAN verschuldigd zijn; hoe men daarentegen, door langdurig kooken, de scheiding van den primitiefbundel in overlangs liggende vezels gemakkelijk maakt. De vleesch- of spierelementen, werden door BRÜCKE aan eene nadere analyse onderworpen, waaruit bleek, dat elk vleeschelement uit groepen van dubbelbrekende ligchaampjes (Disdiaklasten) is zamengesteld, die zoodanig geordend zijn, dat hunne gezamenlijke optische werking gelijk is aan die van een positief ligchaam met eene enkele as, waarvan de rigting evenwijdig is aan die der vezelen.

Spreker zegt, dat, nadat hij van al deze uitkomsten der onderzoekingen van anderen kennis nam, hij gemeend heeft zich de vraag te moeten voorstellen, of er essentiëel verschil bestaat tusschen willekeurige en onwillekeurige spiervezelen. Hij onderwierp zoo wel het willekeurig als het onwillekeurig spierweefsel aan langdurige kooking, en schudde ze daarna in verdund salpeterzuur. Het bleek den spreker en hij toon zulks ook door de voorwerpen zelven aan, dat de grondvormen zich daarbij zoo volkomen isoleren, da men in een druppel, met een glazen staafje op een objectglas gebragt, ze met honderden ziet zweven dat primitiefbundels van vrij lange spieren alsdan blijken niet alle even lang te zijn, en niet onafgebroken van het eene naar het andere uiteinde de spier zich uit te strekken; dat de primitiefbundel daarbij ten minste een langzaam toeloopend spit uiteinde vertoonen, enz. Hierin vindt spreker eene toenadering tot de vezelcellen der onwillekeurige spieren waarvan sommige in de vleeschmaag van vogel daarenboven lengtevezelen vertoonen, uit kleine lig

chaampjes zamengesteld, die het voorkomen hebben van *vleeschelementen,* terwijl, van de andere zijde, de primitiefbundels van het hart eene kern hebben, ongeveer in de as even als de vezelcellen. Voegt men daarbij, dat, zoo als REMAK aantoonde, elke primitiefbundel zich uit slechts eene cel vormt, evenals de vezelcel, dan is men gedrongen de primitiefbundels voor niets anders dan voor meer ontwikkelde vezelcellen aan te zien, en zijn de primitiefbundels der willekeurige en de vezelcellen der onwillekeurige spieren slechts modificatiën van een' en denzelfden grondvorm.

Spreker gaat daarop van het maaksel tot de werking der spieren over. Hij stipt de verhouding aan der zenuwen tot de spieren, en, na herinnerd te hebben, hoe men vroeger irritabiliteit alleen aan de zenuwen meende te moeten toekennen, doet hij uitkomen, hoe de proefnemingen met woorara vergift en met coniine aantoonen, dat, als alle werkdadigheid in het zenuwstelsel is uitgebluscht, zij nog in het spierstelsel blijft voortduren, en hoe hieruit, in verband met andere feiten, de zelfstandige irritabiliteit der spieren bewezen wordt. Hij brengt daarop den *tonus* der spieren ter spraak, in den door MULLER opgevatten zin; zegt, dat deze door WEBER werd bestreden, en licht daarop, ook door afbeelding, de proeven toe, gelijk zij door HAIDENHAIN werden genomen. Hij tracht de bewijskracht dezer proeven te weêrleggen, en verdedigt den tonus, zoowel voor de willekeurige als voor de onwillekeurige spieren, vooral op grond, dat de centraalorganen voor beweging door de incidentzenuwen, van de huid afkomstig, voortdurend geprikkeld worden. Vervolgens

handelt spreker over de electrische eigenschappen, welke DU BOIS-REYMOND in het spierstelsel zoo grondig bestudeerde, en gaat eindelijk, na kortelijk te hebben gewezen op het chemisme der spieren en op de wijziging, welke de werking der spieren op hare voeding, stofomzetting, warmteontwikkeling enz. voortbrengt, over tot de bechouwing der elasticiteit van het spierstelsel. Door afbeelding en nadere toelichting van proeven, door spreker op den levenden mensch genomen, bewijst hij hoe, als de hand een gewigt draagt, de buigspieren van den voorarm uitgerekt worden; dat namelijk, als men, zonder dat de persoon, op wien de proef wordt genomen, daarvan iets merkt, het gewigt van de hand wegneemt, de voorarm dadelijk terugspringt, en dat men kennelijk waarneemt, dat, terwijl men den graad van spanning in gelijke mate willekeurig doet voortduren, alléén elasticiteit daarbij in het spel is. Deze proeven heeft spreker, onder zeer verschillende omstandigheden op verschillende personen verrigt, en daarbij den boog bepaald, dien de arm doorliep en de hoeveelheid van verkorting (overeenkomende met de voorafgegane uitrekking) daaruit berekend.

Eindelijk doet spreker opmerken, dat, naar het beginsel van de bewaring van arbeid, het vasthouden van een' last niet hetzelfde arbeidsvermogen schijnt te eischen, als de beweging van een' last. De snelheid van den pols scheen hem nog de beste toets voor het verbruik van scheikundig arbeidsvermogen in het ligchaam. Hij heeft daarom den invloed op de versnelling van den pols onderzocht en vergeleken, bij het eenvoudig dragen van een gewigt door de hand, en bij het beurtelings opheffen van datzelfde gewigt, en hi

overtuigde zich, dat in het laatste geval de versnelling van den polsslag veel merkbaarder is dan in het eerste.

Uit een en ander leidt de Heer DONDERS de volgende resultaten af:

1. Spiervezelcellen en dwars gestreepte spierprimitief bundels zijn wijzigingen van een' en denzelfden grondvorm.

2. Zoowel de willekeurig als de onwillekeurig werkende spieren bezitten tonus.

3. De elasticiteit der spieren is oorzaak, dat niet alle synergisch werkende spieren, gelijkelijk behoeven zamengetrokken te zijn, om een' last te helpen dragen of bewegen.

4. Eene spier werkt dikwijls, terwijl zij zich verlengt.

5. Hoe meer de spier uitrekbaar is, des te minder kracht kan zij ontwikkelen.

6. De uitrekbaarheid der spieren is des te geringer, hoe sterker zij zijn zamengetrokken.

7. Voor kleine lasten is de uitrekbaarheid ongeveer geevenredigd aan den last. Voor groote lasten wordt de uitrekbaarheid betrekkelijk geringer.

8. De spier wordt meer en meer uitrekbaar, naarmate zij meer vermoeid wordt.

9. Het is onverschillig, of die vermoeidheid ontstaan is door arbeid of door uitrekking in zaamgetrokken toestand.

10. Wanneer eene spier arbeid verrigt, door, bij hare verkorting, een' last telkens op te heffen, wordt de hartswerking meer versneld, dan wanneer zij denzelfden last, bij even sterke verkorting, opgeheven houdt.

11. Men kan hieruit besluiten, dat bij het verrigten van arbeid meer stofwisseling ontstaat, dan bij de spanning.

12. Tot het houden van een' last in gelijken staat wordt echter ook arbeid vereischt: 1. om de electrische eigenschappen der spier onveranderd te houden; 2. om de za-

mentrekking zoo veel te verhoogen, als de toenemende vermoeidheid van de spier vordert.

13. Na elke opheffing van een' last blijft arbeidsvermogen als elastische spanning over, dat in de spier kan worden aangewend.

Bij de beraadslaging over deze voordragt, brengen de H.H. SCHROEDER VAN DER KOLK, VOORHELM SCHNEEVOOGT en VAN HASSELT de bedenking in het midden, dat, bij spreker's proeven over de spierelasticiteit, de wilswerking te weinig door den spreker zou zijn in berekening gebragt. — Zij meenen, dat, bij elke gecoördineerde spierbeweging, het resultaat door spiercontractie en door spierelasticiteit tevens wordt verkregen. Zij vragen, of het moment der spiercontractie niet te veel door den Heer DONDERS is over het hoofd gezien. Diegeen, welke aan de proef wordt onderworpen, kan, door eigen wil, het terugspringen der buigspieren beletten. De vraag ontstaat derhalve, of de proef wel volkomen zuiver is, en of men regt heeft daaruit reeds nu de gevolgtrekkingen af te leiden, waartoe de Heer DONDERS zich geregtigd achtte. De Heer VAN HASSELT wenscht, dat eene nieuwe reeks van proeven genomen worde met personen, geheel onbewust van hetgeen men met hen zal verrigten en met geblinddoekte oogen.

De Heer DONDERS antwoordt, dat men wel degelijk de spiercontractie en de spierelasticiteit van elkander behoort te onderscheiden. Zoo men de onbeladen hand opligt en derhalve den voorarm buigt, moet men daartoe de buigspieren van den voorarm in zamentrekking brengen en, zoo lang deze buiging duurt, daarin houden. De buigspieren worden daar-

hij weinig gerekt. Is de hand daarentegen beladen, dan zijn zij zamengetrokken en gerekt tevens. Neemt men nu het gewigt weg, waarmede de hand werd beladen, dan blijft de contractie voortduren, maar houdt de uitrekking op; vandaar in dit geval het terugspringen van den voorarm. Men moet de continuele contractie der spieren onderscheiden van de afwisselende rekking door het gewigt. Wie de proef wil doen mislukken, kan zulks willekeurig doen, door eene antagonistspier in werking te brengen, namelijk de driehoofdige strekspier van den voorarm. Diegene, op wien de proef genomen wordt, moet, behalve den wil, om den last op gelijke hoogte te blijven houden, voor het overige in den toestand van volstrekt gemis van wil verkeeren. Het is onnoodig, dat hij onbewust zij van hetgeen men met hem voor heeft, maar het oogenblik, waarop men het gewigt van de hand wegneemt, moet hem onbekend zijn. Vandaar dat spreker steeds zorgde, dat zulks, hetzij door het afwenden des gelaats, hetzij door het sluiten der oogen, verborgen bleef.

Hij noodigt den Heer VAN HASSELT uit zich dadelijk aan de proef te onderwerpen.

Dit geschiedde, en het bleek, dat, zoo men niet weet, op welk oogenblik het gewigt wordt weggenomen, de voorarm terugspringt, en men dit alleen kan beletten, zoo men dit wegnemen ziet en op dat oogenblik, door de zamentrekking der strekspier, den voorarm in den bestaanden hoek gebogen houdt.

Daarna rigten de H.H. OUDEMANS en HALBERTSMA eenige vragen tot den spreker over hetgeen hij omtrent de zamenstelling der spieren vermeldde, vooral

wat de verschillende lengte der primitiefbundels betreft. Zij vragen, of de ongelijkheid in lengte van deze geen kunstproduct, het resultaat bij v. van afbreking der vezels en van het zamenvallen van het perimysium in de hierdoor ontledigde ruimte, zoude kunnen zijn.

De Heer VAN DER HOEVEN vraagt of de primitiefvezels even lang zijn in korte en in zeer lange spieren.

De Heer DONDERS licht deze bedenkingen nader toe, en zal de vraag van den Heer VAN DER HOEVEN tot een nader punt van onderzoek maken.

De Heer JANSSEN zegt van de gelegenheid zijner tegenwoordigheid bij de zusterafdeeling gebruik te willen maken tot het doen van eene wetenschappelijke vraag, welke, zoo zij bevestigend wordt beantwoord, ook van eenig practisch belang is. Hij wijst daartoe op plaatsen van HERODOTUS, waar spraak is van de wijze, waarop een volksstam van het koningrijk Macedonië in de zesde eeuw voor Christus' geboorte, het rundvee met visschen voedde, en doet tevens opmerken, dat de commentatores dezer plaatsen van de mogelijkheid eener dergelijke voedingswijze van het rundvee melding maken en haar, door hetgeen bij Noordsche volkeren geschiedt, bevestigen. De Heer JANSSEN vraagt, of deze opgaven juist zijn, en of deze voedingswijze dan ook niet elders, waar schraal plantenvoedsel is, van toepassing konde gemaakt worden.

De H.H. VAN DER HOEVEN, SCHROEDER VAN DER KOLK en W. VROLIK wijzen op hetgeen HALLER daaromtrent reeds geboekt heeft en op hetgeen bij PRICHARD en elders vermeld staat, waaruit genoegzaam blijkt, dat

voeding van rundvee door visch meermalen met goed gevolg beproefd is; zij zijn bereid den Heer JANSSEN daaromtrent meer breedvoerige aanteekening te verschaffen, die zich daartoe aanbevolen houdt.

De Heer VAN BREDA komt terug op het doorboren van lood door insecten, en zegt daarvan een voorbeeld medegebragt te hebben, hetwelk door de vergadering in oogenschouw wordt genomen.

De Heer VAN GOGH biedt, in naam van het meteorologisch Instituut te Utrecht, het dezer dagen uitgekomen Deel aan van de *uitkomsten van wetenschap en ervaring, aangaande winden en zeestroomingen in sommige gedeelten van den Oceaan.* Te dezer gelegenheid vestigt de Heer VAN GOGH de aandacht op de meer practische rigting, eigen aan de Afdeeling Zeevaart van genoemd Instituut. Het is een voornaam gedeelte van hare taak, om de waarnemingen, welke op zee worden verrigt, zoodanig tot een geheel te verbinden, dat de zeevarenden de ondervinding, door anderen opgedaan, ieder voor zich in toepassing zullen weten te brengen. Dit doel is in dat Deel niet uit het oog verloren. Het Instituut grondde op de vroeger op den Oceaan verrigte waarnemingen eene nieuwe zeilaanwijzing naar Oost-Indië, en het bezit de overtuiging, dat die aangewezen weg voordeelen moet aanbieden boven den vroeger gevolgden. In 1856 werd deze zeilaanwijzing bekend gemaakt. De uitkomst bewees later, dat de gekoesterde verwachting aangaande het volgen van dien weg niet ongegrond was geweest. Een voornaam doel werd dus bereikt; de reizen werden spoediger volbragt,

wanneer men, in den aangegeven zin, van de vroeger gevolgde route afweek, en de journalen der gezagvoerders bevatteden veel, aangaande de gesteldheid van wind, weder en zee op eene route, die een' korter' weg aanbood, dan dien, welke vroeger gevolgd werd.

Deze bijzonderheden nu, die op de laatste reizen door verschillende medewerkende Nederlandsche zeelieden werden opgeteekend, zijn tot een geheel vereenigd en zoodanig gerangschikt, dat de zeevarende in dit boekdeel voor de zes eerste maanden des jaars, naar tijdsorde, vindt opgeteekend, wat anderen ondervonden hebben daar, waar zij, van de vroegere route afwijkende, de nieuwe zeilaanwijzing tot leiddraad verkozen.

Het bekend stellen van deze uitkomsten heeft dus eene nuttige strekking; want, niet alleen zal een gezagvoerder nu na kunnen gaan, op welke wijze door anderen eene kortere reis werd gedaan, wanneer zij geheel de nieuwe, aanbevolen route volgden, maar bovendien zal men de ondervinding kunnen raadplegen, door anderen verkregen, die, om meer of min gegronde redenen, eene route kozen, tusschen de oude en nieuwe in gelegen.

Intusschen waren de bijdragen, die, in den laatsten tijd, door Hollandsche waarnemers aan het Instituut werden aangeboden, zoo menigvuldig, dat het bovendien wenschelijk wierd, om de geschiedenis van een gedeelte van den Oceaan voor opvolgende dagen daaruit op te maken. Ook daarvan is in dit boekdeel thans eene proeve geleverd. Voor 15 opvolgende dagen der maand April 1856 vindt men in tabellen opgeteekend, hoe de wind- en weêrsgesteldheid, de barometerstand, de temperatuur van zee en lucht, soortelijk

gewigt en stroom waren in de Indische zee. De waarnemingen van 30 verschillende schepen voor een' en denzelfden dag zijn daarin naar plaats geordend en bieden een belangrijk overzigt aan voor eene oppervlakte van den Oceaan van ± 100° in lengte en 60° in breedte. Het verband tusschen de weêrsgesteldheid van verschillende gedeelten dezer uitgebreide oppervlakte wordt hierdoor aan het licht gesteld. — Ten slotte wijst spreker op de kaarten, in dit Deel voorhanden.

Wordt besloten het boekwerk in dank aan te nemen en daaraan eene plaats in de boekerij der Akademie te verleenen.

De Heer J. VAN DER HOEVEN draagt het volgende voor:

De Verhandeling, welke ik aan de Akademie van Wetenschappen aanbied, betreft een dier, waarover ik reeds in 1850 de Eerste Klasse van het voormalig Koninklijk-Nederlandsche Instituut onderhield, die mijne *Bijdrage* daarover in het vierde deel der derde Reeks harer Verhandelingen wel heeft willen opnemen.

Het is de *Potto* van BOSMAN, een Lemuride uit het geslacht *Stenops*. Ik acht mij gelukkig, dat ik dit vroeger weinig bekend dier thans vollediger, dan ik mij ooit had durven voorstellen, kan leeren kennen, en dat de bouwstoffen mij daartoe zijn toegevloeid, gelijk vroeger tot den, door mij het eerst bekend geworden mannelijken *Nautilus pompilius*.

De Heer BOOMSMA, Eerste Officier van Gezondheid tweede klasse op Elmina aan de kust van Guinea, had de goedheid mij in November 1856 twee exemplaren van den Potto, op *spiritus* bewaard, toe te zenden, welke ik in den aanvang van 1857 ontving. Ik vertrouwde daarvan het ontleed-

kundig onderzoek toe aan den Candidaat in de Genees-kunde VAN CAMPEN, die er het onderwerp eener Dissertati van zoude maken.

Weldra bleek het, dat de ontleedkundige beschrijving va dit dier veel te uitgebreid zou worden voor het oorspron kelijke doel.

Thans is de arbeid de nalatenschap geworden van de aan de wetenschap te vroeg ontrukten jongen ontleedkun dige, van wiens bekwaamheid deze proeve een eervol getui genis geeft, en die door ons medelid HALBERTSMA tot pro sector bij de Leidsche Hoogeschool aan de Regering wa aanbevolen.

Ik bied dus niet mijn eigen werk maar dat van een' an der' aan. Een enkel woord over den Schrijver zal hier nie misplaatst zijn. FERDINAND ADRIANUS WALTHERUS VAN CAMPE is geboren te Overschie 6 December 1831. Zijn vader, WIL LEM JACOB VAN CAMPEN, overleed als Landmeter van Rhijn land te Leiden; zijne moeder, MARIA PETRONELLA SMITS, i nog in leven. Onze jeugdige vriend heeft drie jaren lan op het stedelijk Gymnasium te Leiden doorgebragt en twe jaren daarna op een Instituut te Cuilenburg. In 1848 be gon hij zijne medische studiën met het plan om zich te plattelands-heelmeester te vormen; doch, daar hij de vergun ning verkreeg op het anatomisch kabinet werkzaam te zij legde hij zich dadelijk op de anatomie toe. In 1852 wer hij als student ingeschreven. Met onbezweken volhardin kwam hij in zijne niet ruime geldelijke omstandigheden t gemoet, door als *repetitor* vele studenten in de ontleedkun dige studie behulpzaam te zijn. Ons medelid HALBERTSM vormde hem daartoe, en beval zijn onderwijs zoo veel m gelijk aan, terwijl hij tevens van zijne hulp bij de practisch oefening der studenten en bij het prepareren der tot d lessen dienende dissectiën dikwerf gebruik maakte. Een zwakke gezondheid maakte hem voor de uitoefening d

geneeskunde ongeschikt, en liet hem geen ander uitzigt open dan voortdurend als ontleedkundige werkzaam te zijn.

Kort voor zijnen plotselingen dood (17 Januarij dezes jaars), had hij nog een gedeelte van dezen arbeid, welken ik thans aan de Akademie aanbied, dat over het vaat- en zenuwstelsel, naar zijne aanteekeningen in orde gebragt. Ik ben echter in de noodzakelijkheid geweest dit gedeelte over te schrijven, omdat het vele herhalingen bevatte. Ook heb ik uit nagelaten aanteekeningen het begin van deze Verhandeling er aan toegevoegd. Voor het overige zijn de teekeningen gedeeltelijk mijn werk en voor een groot gedeelte dat van mijnen zoon, Doctor in de Genees- en Heelkunde, die met VAN CAMPEN gelijktijdig aan de Leidsche Hoogeschool gestudeerd heeft. Daar VAN CAMPEN zelf niet teekende, was onze hulp hier voor hem noodig, en werd die hem gaarne en gewillig door ons bewezen. De laatste hand heeft de S. aan zijn arbeid niet kunnen leggen, maar het geheel is toch als eene vrij volledige monographie te beschouwen, gelijk wij ze tot nog toe van nog weinige diersoorten bezitten.

De Voorzitter stelt genoemde verhandeling in handen van de H.H. W., VROLIK en SCHROEDER VAN DER KOLK, met beleefd verzoek om, zoo mogelijk, in de volgende vergadering de Afdeeling te dienen van berigt, voorlichting en raad, omtrent het opnemen daarvan in de werken der Akademie.

Niemand heeft iets verder voor te stellen, en de vergadering wordt gesloten.



OVER DE

ZIJDELINGSCHE ONTLADING DER ELECTRICITEIT

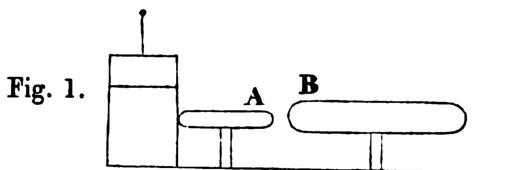
DOOR

R. VAN REES.



Wanneer de electriciteit zich over de oppervlakte eens geleiders uitbreidt, springt zij, zelfs indien die geleider niet geïsoleerd is, somwijlen door de lucht op een' nabij zijnden geleider over. PRIESTLEY is de eerste, die dit verschijnsel in 1770 onder den naam van Zijdelingsche Ontlading (*lateral explosion*) bekend heeft gemaakt *). Hij plaatste een' geïsoleerden conductor A (fig. 1) in aanraking met de buiten-

Fig. 1.



zijde eener Leidsche flesch, en tegenover dezen, op korten afstand, een' tweeden grooteren conductor B, waartoe hij meestal een' met bladtin bekleeden kartonnen cylinder van 7 Eng. voet lengte en 4 duim middellijn bezigde. Bij elke ontlading der flesch zag hij eene vonk tusschen A en B

*) *Phil. Transactions.* 1770, p. 192.

Het bragt PRIESTLEY aanvankelijk in geene geringe verlegenheid, dat de lading, welke de conductor B ontving, in geene verhouding stond tot de grootte der vonk. Dikwijls vond hij B bijna onmerkbaar, soms geheel niet electrisch. Bij voortzetting zijner proeven bleek hem, dat hier een heen- en weêrgaan der vonk plaats had, zoodat bij het electrisch worden van A eene vonk op B overging, terwijl, A onmiddellijk daarna zijne electriciteit verliezende, B de vonk aan A teruggaf *).

Uit zijne proeven besloot PRIESTLEY verder, dat de vonk tusschen A en B niet afkomstig is van de gelijke hoeveelheden positieve en negatieve electriciteit, die zich bij de ontlading der flesch vereenigen, maar alleen van de vrije electriciteit, welke, bij de gewone wijze van lading der flesch, in overmaat op de binnenzijde aanwezig is. Bij de even vermelde proef wordt de conductor B positief electrisch. Daarentegen, wanneer men de geladen flesch isoleert en daarop den knop aanraakt, waardoor de vrije electriciteit van de binnenzijde wordt weggenomen en vrije electriciteit op de buitenzijde vrij wordt, zoo gaat tusschen A en B eene vonk over, die B negatief maakt. Insgelijks springt op B eene negatieve vonk over, indien men bij de ontlading den knop niet met het buitenbekleedsel, maar op zekeren afstand daarvan met de tafel in verbinding brengt.

Na PRIESTLEY is een geruime tijd verloopen, waarin aan zijne proeven niets wezenlijks is toegevoegd. Eerst in 1849 heeft RIESS eene belangrijke bijdrage tot dit onderwerp geleverd, waarin hij zich ten doel stelde de numerische wetten van het verschijnsel door metingen op te sporen †). De inrigting zijner proeven wijkt eenigzins af van die van PRIESTLEY. De Leidsche flesch of batterij (fig. 2) wordt door

---

*) Men houde ten goede, dat ik de gebruikelijke termen bezig, zonder daaraan eene theoretische waarde te hechten.

†) POGGENDORFF, *Ann.* LXXVI. 465.

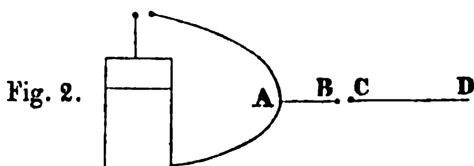


Fig. 2.

een' onafgebroken metaalboog, welken hij den *stam* noem
ontladen. Aan den stam is, in eenig punt A, een draad A
de *tak*, bevestigd, in welks verlenging de draad CD geplaat
is, dien hij door de benaming van *zijdraad* onderscheid
Tusschen B en C blijft eene opening, in welke eene vo
kan overspringen. Ter bepaling van den invloed, dien
lading der batterij en andere omstandigheden op de sla
wijdte BC der zijdelingsche ontlading uitoefenen, gebrui
RIESS zijnen bekenden vonkenmikrometer, met welks knopp
hij de einden B en C verbindt, zoodat de afstand der pu
ten, tusschen welke de ontlading plaats heeft, naar willeke
kan veranderd worden. Nog is op te merken, dat bij al zij
proeven de stamdraad, tusschen A en de buitenzijde
batterij, volkomen naar de aarde is afgeleid. Onder de d
hem verkregene uitkomsten zijn vooral de volgende belangri

De slagwijdte der zijdelingsche ontlading is evenredig
het kwadraat der digtheid van de in de batterij opgehoo
electriciteit.

Bij verlenging des zijdraads neemt zij toe, hoewel la
zaam en slechts tot eene bepaalde grens.

Bij verlenging van den tak neemt zij af, echter in e
zeer geringe verhouding tot de vergroote lengte.

Zij vermindert, wanneer de afstand tusschen de binn
zijde der batterij en het punt A, waar de tak ingeplant
toeneemt. Deze vermindering is des te sneller, hoe meer
tak zich van de binnenzijde der batterij verwijdert.

Even als PRIESTLEY, schrijft RIESS de zijdelingsche o

lading toe aan de overmaat van electriciteit, die zich op de binnenzijde der batterij bevindt.

De proeven van PRIESTLEY en RIESS zijn met Leidsche flesschen of batterijen genomen. Een eenvoudiger geval biedt zich aan, wanneer men van den conductor der machine vonken op een' geleider laat overspringen. Is de geleider geïsoleerd, zoo is het duidelijk, dat hij eene lading ontvangt en daardoor ook vonken kan afgeven. Maar wanneer de geleider naar de aarde afgeleid is, zal dan nog eene zijdelingsche ontlading kunnen plaats hebben?

VAN MARUM is de eerste, die hieromtrent eene waarneming mededeelde. Bij de beschrijving der groote electriseermachine in TEYLERS Museum vermeldt hij *), dat, bij elke ontlading tusschen den eersten en tweeden conductor, een in den houten vloer vastgelegde $\frac{3}{8}$ Eng. duim dikke koperdraad, waardoor de electriciteit van den tweeden conductor werd afgeleid, vonken gaf. Niet alleen kon men uit dien draad over zijne geheele lengte, die 38 voet bedroeg, vonken trekken, wanneer men er den vinger of een ander geleidend ligchaam bijbragt, maar ook aan de looden pijp, waaraan het eind van den draad gesoldeerd was, en welke met de groote hoeveelheid lood, die het gebouw bedekt, zamenhing, werd hetzelfde waargenomen. Ten einde de afleiding nog volkomener te maken, liet VAN MARUM eene ijzeren staaf van 12 voet in den grond slaan, en vereenigde hij hiermede den afleidenden draad. De helft dier staaf reikte in eene steeds vochtige moeraslaag. Desniettemin konden ook nu nog vonken uit den afleidenden draad getrokken worden, die niet merkbaar van de vroegere verschilden. VAN MARUM beschouwde deze ontladingen als het sterkste bewijs van de verbazende kracht zijner machine en van de groote hoeveelheid der door haar geleverde electriciteit; volgens hem

---

*) VAN MARUM, *Beschrijving eener groote electriseermachine*, 1785, p. 45.

wordt de electriciteit, door gewone machines opgewekt, zelf door dunne draden zeer gereedelijk afgeleid. Dit schijnt ook het algemeene gevoelen der natuurkundigen geweest te zijn. Ik vind ten minste niet, dat zijne waarneming door anderen herhaald is, totdat HENRY, Hoogleeraar te Princeton in de Vereenigde Staten, in de zevende Meeting der *British Association* *) eene hiertoe betrekkelijke mededeeling deed waarin hij zoowel het ook reeds door VAN MARUM opgemerkte zijdelingsche uitstralen van licht als het vonken afgeven behandelde. Daar de laatste wijze van ontlading ons hier alleen bezig houdt, neem ik uit het zeer beknopte verslag zijner mededeeling de hiertoe betrekkelijke feiten over. HENRY gebruikte eene NAIRNE'sche machine van 7 Eng. duim middellijn. Een metalen bol van 1 voet middellijn was met den eersten conductor in aanraking, om zijne capaciteit te vergrooten.

„Professor HENRY vermeldt, dat een aan één einde met de aarde verbonden metalen geleider de electriciteit, in vonken op zijn ander einde geworpen, niet stil afvoert. In eene proef was een koperdraad, $\frac{1}{8}$ Eng. duim dik, met zijn ondereind in het water van eene diepe wel gedompeld, waardoor eene zooveel mogelijk volkomene verbinding met de aarde daargesteld werd. Een kleine knop was aan het boveneinde bevestigd, en hierop vonken van den hierboven vermelden bol latende vallen, kon uit elk gedeelte van den draad eene zijdelingsche vonk getrokken en een VOLTA'sche pistool afgeschoten worden, zelfs nabij de oppervlakte van het water. Deze werking werd nog opmerkelijker toen men eenen bol op het midden van het loodregte gedeelte van een volgens de voorschriften van GAY-LUSSAC opgestelden afleider vasthechtte. Wanneer dan vonken van ongeveer $1\frac{1}{2}$ duim lengte op den bol vielen, konden overeenkomstige (*corre*

*) *Report of the 7th. Meeting of the British Association* 1837, p. 22. In het uittreksel in POGGEND., *Ann.* XLIII. 412 zijn alleen de proeven van HENRY over de lichtuitstraling uit dunne draden vermeld.

ponding) zijdelingsche vonken getrokken worden, niet alleen uit het gedeelte van den afleider tusschen den grond en den bol, maar ook uit het bovenste gedeelte zelfs tot aan den top van den afleider."

Bij gelegenheid der discussiën, die aan de invoering der afleiders van SNOW HARRIS bij de Engelsche marine voorafgingen, kwam het gevaar, van de zijdelingsche ontlading te vreezen, ook bepaaldelijk ter sprake. Het was inzonderheid STURGEON, die zich tegen deze nieuwe wijze van beveiliging der schepen verklaarde, daarbij ook de vermelde proeven van HENRY als bewijsgrond aanvoerende. SNOW HARRIS daarentegen beweerde, dat deze proeven op het geval eens bliksemslags niet toepasselijk zijn. Bij de proeven van HENRY beschouwt hij de electriciteit van den conductor der machine als vrije electriciteit; het geleidend ligchaam, waarop zij valt, als in onzijdigen staat. Dit ligchaam moge al of niet geïsoleerd zijn, zijne electriciteit wordt door inductie in beweging gebragt, voordat de vonk over het ligchaam of de aarde verbreid kan zijn. Wanneer deze vonken op eene met de aarde verbondene metaalmassa vallen, zal, dewijl de inductie op dit ligchaam en op de aarde een' korten tijd voor hare ontwikkeling behoeft, eene vonk afgegeven worden op elken nabijzijnden geleider, die in staat is haar te ontvangen. Dit is, volgens SNOW HARRIS, een geheel ander geval dan datgene, waarbij eene geladene oppervlakte, de onweêrswolk, hare vrije (*redundant*) electriciteit op eene tegenovergestelde oppervlakte, de aarde, werpt door een' geleider, die in den electrischen toestand dezer oppervlakte deelt en dus reeds door inductie voorbereid is om haar te ontladen *).

Ik laat de juistheid der onderscheiding van SNOW HARRIS

---

*) *Phil. Magaz.* (3). XV. 473. Men vindt de opstellen van SNOW HARRIS over dit onderwerp in *Phil. Magaz.* XV. 461; XVI. 404; XVIII. 172. De *Annals of electricity*, waarin de bedenkingen van STURGEON voorkomen, waren mij niet toegankelijk.

in het midden. Genoeg zij het, op te merken, dat de tot het onderzoek zijner afleiders bijeengeroepene regerings-commissie ten zijnen voordeele beslist heeft, dat zijne afleiders diensvolgens sedert 1840 bij de Engelsche marine ingevoerd en reeds herhaalde malen door bliksemslagen getroffen zijn, zonder dat ooit eene voor schip of manschap schadelijke zijdelingsche ontlading is waargenomen.

Als medeleden der commissie, in de November-vergadering der Afdeeling benoemd om te adviseren over de beste wijze van beveiliging van het gebouw *Meerenberg*, besloten de Heer BUYS BALLOT en ik, eenige proeven over de zijdelingsche ontlading te nemen, welk verschijnsel wel is waar in de Instructiën der Parijsche Akademie met stilzwijgen is voorbijgegaan, maar ons, vooral bij de beslissing der vraag over de al of niet verbinding van het inwendig ijzer met de afleiders, belangrijk genoeg scheen om nader onderzocht te worden. Wij wenschten ons te verzekeren, of deze ontlading even gemakkelijk plaats vindt uit takken, die zijdelings van den hoofdafleider uitgaan, als uit den hoofdafleider zelven. Zoo ja, dan was het ons een bewijs, dat de verbinding van het inwendig ijzer met de afleiders, welke wij reeds om andere redenen onnoodig achtten, in hooge mate gevaarlijk zijn kon.

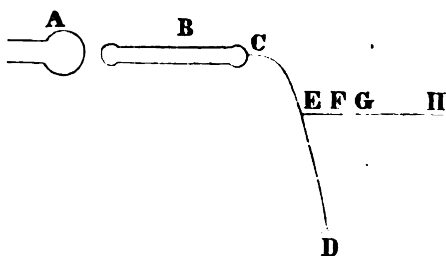


Fig. 3.

In Fig. 3 is de eenvoudige inrigting onzer proeven aangewezen. Van den conductor A der machine springen vonken op een' tweeden conductor B over. Een koperdraad CD

van 3 mm. dikte is aan het eene einde met den conductor B, aan het andere met de gaspijpen van het huis verbonden en daardoor naar de aarde afgeleid. Aan den draad kunnen naar verkiezen takken EF bevestigd worden.

De zijdelingsche ontlading uit den hoofddraad, bij elke vonk, die van A op B overspringt, kan op verschillende wijzen aangetoond worden. Een VOLTA'sch pistool, welks eene knop den draad raakt, terwijl de andere knop afgeleid of slechts met eene niet te kleine geïsoleerde metaalmassa in aanraking is, ontploft. Een klein Leidsch fleschje, met den knop zeer nabij den draad geplaatst, ontvangt eene zwakke doch duidelijke positieve lading. Het beste middel van onderzoek is echter de vonkenmikrometer van RIESS. Bij den door ons gebruikten mikrometer hebben de koperen knoppen eene middellijn van 15 mm.; de schaal geeft den afstand der knoppen in tienden van millim. aan.

Bij het onderzoek van ontladingen uit den hoofddraad werd de vaste knop met het glazen staafje, waardoor hij gedragen wordt, weggenomen; de beweeglijke knop eerst in aanraking gebragt met den draad, daarna teruggedraaid totdat de vonken ophielden. Deze knop was in alle te vermelden proeven door een' draad afgeleid naar de ijzeren kagchel van het vertrek, die op eene zinken plaat stond.

Het bleek spoedig, dat de grootste slagwijdte der zijdelingsche ontlading niet met groote naauwkeurigheid kon bepaald worden, welligt door eene ongelijkmatigheid in het draaijen der machine of wegens andere storende oorzaken, die wij niet konden opsporen. Bij kleine afstanden springt telkens eene vonk zijdelings af, als eene vonk van A op B overgaat. Vermindert men den afstand, zoo beginnen de vonken te intermitteren, eindelijk blijven zij geheel uit. Bij eene slagwijdte van 3 centim. tusschen A en B, sprongen nog geregeld vonken van den draad op den knop des mikrometers over op den afstand van 2 mm., zij werden daarna on-

regelmatig en hielden geheel op toen de afstand 3 mn bedroeg.

De afstand tusschen het punt des draads, waartegenov de knop des mikrometers staat en den conductor B, hee slechts een' geringen invloed, die eerst merkbaar wordt, wa neer die afstand eenige ellen bedraagt.

Nu werd een draad EF als zijtak aangezet en tegenov dezen een tweede draad GH, welke weder met de kagch verbonden werd. Het uiteinde F werd bevestigd aan d vasten, G aan den beweeglijken knop des mikrometers. O nu sprongen vonken tusschen F en G over, die, bij ee lengte des taks EF van 1 of 2 centim., niet kleiner war dan die, welke onmiddellijk uit den hoofddraad verkreg waren. Bij verlenging van EF tot 5 an 10 meters bleven vonken, hoewel in lengte verminderende, nog zeer duidelij

Eindelijk namen wij als zijtak EF een' op het kabin der Hoogeschool voorhanden, met gutta percha overdekt koperdraad van ongeveer 100 meter lengte en 1,6 mm. dik terwijl de uitwendige middellijn der gutta percha-omkleedi 6 mm. bedraagt. Deze draad lag in ruime windingen den grond van het vertrek. Het eene einde was met d hoofddraad, het andere met den knop F des mikromet verbonden. Ook nu nog bespeurden wij vonken, wanneer knoppen zeer nabij elkander gebragt werden. De slagwij was 0,2 mm.

Hoewel het niet waarschijnlijk was, dat het opeenligg der windingen van den draad eene inductiewerking uitoefen die aan het verschijnen der vonken bevorderlijk was, we dit echter nog bijzonder onderzocht. De draad werd la de banken der physische gehoorzaal uiteengelegd en de pr herhaald. De vonken waren even zigtbaar als vroeger, slagwijdte onveranderd.

Ik geloof te mogen aannemen, dat de slagwijdte groo

zoude geweest zijn, indien de draad zonder bedekking in de lucht had kunnen uitgespannen worden. Gutta percha toch, hoewel een nietgeleider, oefent als andere nietgeleiders een' bindenden invloed op electriciteit uit. Legt men een harskoekje of eene gutta percha plaat op een' geladen goudblad-electroskoop, zoo vermindert de afwijking der blaadjes. Ligt men ze weêr op, dan herstelt zich de vorige afwijking. De bedekking met gutta percha moet dus op de door den draad stroomende electriciteit een' vertragenden invloed uitoefenen, wel is waar veel geringer, maar toch van denzelfden aard als die, welke de electriciteit bij hare beweging door een' onderzeeschen draad ondervindt.

NASCHRIFT.

ANTWOORD AAN DEN HEER **VAN BREDA**.

(VOORGEDRAGEN IN DE GEWONE VERGADERING VAN 26 MAART 1859).

In de vergadering van 26 Februarij heeft de Heer VA BREDA zijne oppositie tegen het advies der Afdeeling om trent de bliksemafleiders op *Meerenberg* voortgezet. Ik ha mij voorgenomen met ons medelid in geene verdere discussi te treden, welke mij na het eenstemmig besluit der Afdee ling overbodig scheen. Nader beraad heeft mij van gevoele doen veranderen. Het geldt hier een onderwerp, hetwel ook buiten de Afdeeling door het groote publiek besproke wordt. De beslissende toon, door den Heer VAN BREDA aan genomen, zoude, indien hij onbeantwoord bleef, twijfel kun nen doen ontstaan omtrent de doelmatigheid der door d Afdeeling aangeprezen beveiligingsmiddelen. Als eerstbe noemde in de Commissie, wier raad de Afdeeling heeft in geroepen, acht ik het mijn pligt, dit antwoord op mij nemen. Ik doe het vooral met het doel, een einde te ma ken aan het herhaald beroep op het gezag van buitenland sche geleerden, een beroep, dat beleedigend is voor de A deeling en gewis niet eervol voor dengene, die, terwijl h een' opentlijken wetenschappelijken strijd zorgvuldig vermijd zich achter het gezag van anderen terugtrekt *).

---

*) De Heer VAN BREDA spreekt in zijn' eersten brief (hiervoor, 85) van eene theorie der afleiders, die hij zich gevormd heeft en d hij, zoo bij proefnemingen in het klein als bij de werking van het o weder in het groot, bevestigd heeft gevonden. Het ware van belan dat de Heer VAN BREDA die theorie, die proeven en die waarneming bekend maakte.

Vooraf een woord omtrent de vraag, door den Heer VAN BREDA na mijne voordragt over de zijdelingsche ontlading gedaan: indien dit verschijnsel reeds met eenen zwakken toestel verkregen wordt, waarom zal men dan de mogelijkheid daarvan ontkennen in de grootsche ontwikkeling der electriciteit in het luchtruim, bij elk onweder. Indien de Heer VAN BREDA het advies der Commissie met eenige aandacht gelezen had, zoude hij daarin dezelfde vraag, slechts naauwkeuriger met toepassing op *Meerenberg* geformuleerd, en tevens het antwoord gevonden hebben, namelijk een beroep op de ervaring, welke leert dat nooit de electrische ontlading des bliksems een' goeden afleider verlaten heeft, om door een' buitenmuur op eene metalen massa binnen het gebouw over te springen.

In zijne in de gemelde vergadering gedane mededeeling heeft de Heer VAN BREDA vooral het oog op de fabriek, waarin het gas gestookt wordt. Hij heeft van den Heer Architect vernomen, dat daarop een afleider zal gesteld worden. Van denzelfden Heer had hij kunnen vernemen, dat dit met voorkennis van de Commissie geschiedt, en zich dan kunnen onthouden van in bedekte termen op de Commissie de blaam te werpen, alsof dit gebouw aan hare aandacht ontgaan was. Intusschen is de Heer VAN BREDA met den afleider niet tevreden; hij wil dat al het ijzer in de fabriek, gazometer, retorten enz. met den afleider verbonden worde. Zoo niet, dan zijn, volgens hem, de gevolgen niet te berekenen.

Het is verwonderlijk, hoe de Heer VAN BREDA, die in geval van niet-verbinding met gevaren dreigt, die niet bestaan, opzettelijk de oogen sluit voor de wezenlijke gevaren, welke van eene verbinding te wachten zijn. De Commissie heeft die in haar advies reeds aangetoond. Zoodra men eene gemeenschap daarstelt tusschen den afleider en het inwendig ijzer, bepaaldelijk den gazometer en de gaspijpen, maakt

men deze tot eene vertakking van den afleider en weet me
vooraf met zekerheid, dat de ontlading zich tusschen beid
wegen verdeelen zal. Men geeft aan de electriciteit de
bliksems toegang tot een stelsel van buizen, dat den mees
ongunstigen vorm heeft, overal hoekig omgebogen is, zic
in het geheele gesticht verbreidt en tot midden in de ver
trekken takken afgeeft. Men brengt dus moedwillig de
bliksem tot in de nabijheid der personen, die zich in he
gebouw bevinden. Dit alles is reeds met andere woorde
in het advies der Commissie uiteengezet; de Heer VAN BRED
heeft niet de minste poging gedaan, om de redenen de
Commissie te ontzenuwen, en toch blijft hij op de verbin
ding aandringen. Ik weet waarlijk niet, welk een' naa
aan zulk eene handelwijs te geven. Is het, dat de He
VAN BREDA zich sterk genoeg meent door het gezag, waaro
hij zich beroept? Welnu, ook op dat terrein wil ik he
volgen.

De Heer VAN BREDA beroept zich in zijne laatste med
deeling op het gezag van den Hoogleeraar DUPREZ te Gen
De verhandeling van den Heer DUPREZ komt voor in h
31ste Deel der *Mémoires de l'Académie de Belgique*, he
geen toen nog niet aan de buitenlandsche genootschappen e
leden verzonden was. Ik kende haar slechts door een ui
treksel in de tijdschriften, en vermoed, dat dit met de
Heer VAN BREDA ook het geval was. Indien hij de ve
handeling zelve gelezen had, zoude hij welligt geaarze
hebben, haar ter sprake te brengen. Daardoor toch he
hij aan zijne tegenpartij de beste wapenen in handen g
geven, namelijk eene welgeordende verzameling van feite
Die verhandeling is inderdaad belangrijk. De Heer DUPR
heeft zich de moeite gegeven, alle in de hem toegankelij
werken vermelde gevallen van bliksemslagen, waardoor g
bouwen, die met afleiders voorzien waren, getroffen zij
bijeen te brengen. Bij elk geval is de bron, waaruit

geput heeft, aangehaald, zoodat elk in staat gesteld is de oorspronkelijke stukken te raadplegen. De Heer DUPREZ treedt verder in eene discussie van dien schat van waarnemingen, en leidt daaruit eenige stellingen af, uit welke de Heer VAN BREDA er drie aanhaalt. Twee daarvan zijn betrekkelijk tot het getal en de hoogte der afleiders, dus tot punten, die de Heer VAN BREDA reeds vroeger verklaard heeft, van minder belang te zijn. Ik bepaal mij daarom tot het voorname punt van geschil, de al- of niet-verbinding. De stelling van den Heer DUPREZ dienaangaande luidt als volgt:

„Les effets produits dans divers cas de paratonnerres foudroyés indiquent la nécessité de faire communiquer les conducteurs avec les masses métalliques un peu considérables situées dans leur voisinage."

Volgens den Heer VAN BREDA hebben deze woorden geen commentarie noodig. Ik denk er anders over. De woorden „dans leur voisinage" zijn zeer onbepaald. Hoever strekt zich die gevaarlijke nabuurschap uit? En vooral, is het geval, dat de metaalmassa's door een' buitenmuur van den afleider gescheiden zijn, daaronder begrepen? Indien de Heer DUPREZ dit laatste ook bedoeld heeft, hetgeen ik niet geloof, zoude hij te ver gegaan zijn. Het bewijs hiervan ligt in de waarnemingen zelve, waarop deze geleerde zich beroept.

Tot staving van de noodwendigheid der verbinding voert de Heer DUPREZ op p. 17 zijner verhandeling vier, vroeger reeds bekende, gevallen van bliksemslag aan. Het zijn de eenige, die zijne verzameling oplevert. Wij zullen ze achtereenvolgens nagaan.

In September 1785 trof de bliksem den afleider van een' kerktoren te Dortmund, zonder schade te veroorzaken. Eenige maanden later vond men bij onderzoek des afleiders, dezen op de hoogte der klokken (*in der Gegend der Glocken*)

golfsgewijs en zoo zeer gekromd, dat de sterkste buiging ongeveer een voet van de verticale rigting, die de afleider vroeger gehad had, afweek *). Wij kunnen dit geval dadelijk ter zijde stellen. Er is volstrekt geen bewijs dat de klokken, wier afstand zelfs niet aangegeven wordt, de oorzaak der buiging waren. Sporen van zijdelingsche ontlading zijn niet gevonden. REIMARUS, aan wien het verhaal ontleend is, besluit er alleen uit, dat een afleidende stang door den bliksem uitgerekt (*ausgedehnt*) kan worden.

Belangrijker is het tweede geval †). In Julij 1843 viel de bliksem tweemaal snel achtereen op den toren van den Munster te Straatsburg. Deze toren was met een' afleider voorzien, van welks spits eerst vier van onderen vereenigde en lager twee afleidende stangen afdaalden tot in eene gegravene put, waarin steeds 1 meter water stond. De afleider voldeed aan zijn doel. Noch de stangen, noch de toren, ondergingen eenige beschadiging; alleen vond men den platinakegel, waarin de spits eindigde, over eene lengte van 5 à 6 millim. gesmolten §). Maar in de werkplaats van een' blikslager, die slechts door een' naauwen gang of steegje (*couloir*) van den toren gescheiden en zeer nabij de put was, waarin de twee afleiders eindigden, werden electrische verschijnselen waargenomen, welke ik, wegens hunne eigenaardigheid, liefst met de eigene woorden van den verslaggever, den Heer FARGEAUD, vermeld:

„Sept à huit personnes s'y trouvaient réunies: des vases en fer-blanc ou en zinc étaient rangés en assez grand nombre sur les côtés; de longues barres de fer étaient debout contre

*) REIMARUS, *Neue Bemerkungen vom Blitze*, p. 104.

†) *Comptes rendus*, Tom. XVII, p. 254.

§) In een vroeger advies, waarin dezelfde bliksemslag om eene andere reden is aangehaald, staat door eene drukfout, als lengte van het gesmolten gedeelte des kegels, 5 à 6 *duim*. Dit moet zijn *streep* (*Verslagen*, V. 218).

le mur, dans le coin le plus rapproché de l'un des conducteurs. Au moment de l'explosion ou *a cru voir* le tonnerre entrer par la porte qui donne sur la place *), passer entre les jambes des personnes présentes, sans toutefois en blesser aucune, et venir éclater en une grande flamme contre les barres de fer, marchant ainsi directement vers l'un des puits †). Cet éclat a été accompagné d'un bruit semblable à celui qu'on pourrait produire en frappant l'une des barres avec un gros marteau. Une minute après cette première explosion, est survenu le second coup de tonnerre: la matière électrique a encore fait irruption dans le même atelier; mais cette fois on n'a pu savoir par où elle était venue."

Omtrent de waarschijnlijke oorzaken dezer zijdelingsche werking, zegt de Heer FARGEAUD verder:

„Derrière l'atelier du ferblantier, à côté même des deux conducteurs qui viennent se joindre à l'orifice du puits, on avait rassemblé une grande quantité de plomb et de fer, du poids d'environ 2000 kilogrammes, provenant des petites toitures de la nef que l'on recouvre en cuivre dans ce moment. Ces pièces métalliques étaient entassées les unes sur les autres, comme une pile de bois, et présentaient un volume apparent d'environ 2 mètres cubes.

Très-probablement quelques-unes des feuilles de plomb touchaient le conducteur; mais il nous a été impossible de vérifier ce fait: à notre arrivée les ouvriers en avaient déjà enlevé une bonne partie, pour déblayer l'orifice du puits. En admettant le contact, on voit que cette grande surface métallique étrangère a pu soustraire une partie du courant à sa direction principale et le verser sur les conducteurs extérieurs les plus rapprochés. Les masses de fer-blanc, de

*) Deze plaats was aan de tegenovergestelde zijde van den toren.

†) Er waren nog twee andere putten voor twee op de kerk geplaatste afleiders.

zinc ou de fer, qui encombraient l'atelier et le petit greni
placé au-dessus, ont certainement favorisé cette déviation.

Si le contact n'avait pas lieu, il faut supposer qu'un in
stant avant l'explosion, tous les bons conducteurs voisi
du paratonnerre, mais non en communication avec lui,
trouvaient électrisés par influence. Quand l'explosion s'e
faite, un véritable choc en retour a dû se produire dan
une localité preparée pour ainsi dire aussi bien que possib
pour un phénomène de ce genre. Au reste, tout en att
chant quelque importance à la direction du fluide, il fa
peu s'inquiéter du sens dans lequel quelques personnes cro
ent l'avoir vu cheminer: on sait combien il est faci
de se tromper sous ce rapport."

Men ziet, dat de Heer FARGEAUD zelve onzeker blij
over den aard van het verschijnsel. Hoe dit zij, drie z
ken staan vast:

1°. dat het gebouw, tot welks beveiliging de afleid
moest dienen, hoegenaamd geene schade heeft geleden.

2°. dat de zijdelingsche werking grootendeels veroorzaal
is geworden door de onbegrijpelijke onvoorzigtigheid, om ee
groote hoeveelheid metaal tegen of in de onmiddellijke n
bijheid van den afleider opeen te hoopen.

3°. dat die werking niet zeer sterk geweest is, daar
personen, die meenden den bliksem tusschen hunne been
te zien doorgaan, met den schrik zijn vrijgekomen.

Het derde geval betreft een' bliksemslag, in Maart 184
gevallen op het *Treibehaus* van een der mijnputten b
Freiberg *). De afleider was over den nok van het da
heengeleid, en kwam daar zeer nabij eene klok, die b
elke omdraaijing van een onderaardsch waterrad door ee
metaaldraad aangeslagen werd. Deze draad was weder
korten afstand van den zoogenaamden signaaldraad, die i
de put neêrdaalde en tot het geven van signalen diend

*) REICH in POGGENDORFF'S *Annalen*, LXV.607.

De bliksem sprong van den afleider op de klok over en volgde den eersten en den signaaldraad tot op eene diepte van meer dan 335 meter. Een arbeider, die zich onder in de put bevond, zag den draad lichten, en hoorde eene ontploffing als van een schot. De bliksem liet geene sporen zijner werking na.

Eindelijk haalt de Heer DUPREZ nog een geval aan, waarin eene merkbare beschadiging werd waargenomen, maar hier was ook de afleider gebrekkig. In April 1822 werd de kerktoren te Rossthal in Beijeren, voorzien met een' afleider, die uit te dunne en te weinige gevlochten geelkoperdraden bestond, door den bliksem getroffen. Deze afleider daalde vóór de wijzerplaat naar beneden. De electriciteit ontlastte zich gedeeltelijk op de wijzerplaat, verbrijzelde er de helft van en drong in de kerk door, waar zij een' verstikkenden zwavelachtigen damp verspreidde *).

De feiten liggen thans voor ons; wij kunnen de conclusie opmaken. Drie gevallen zijn vermeld, in welke eene zijdelingsche afwijking der electriciteit is waargenomen. In het eerste, te Straatsburg, had die afwijking plaats van het beveiligde gebouw af, en was door onvoorzigtigheid uitgelokt. In de beide andere sprong eene vonk van den afleider op naburig metaal over, maar, hetgeen hier alles afdoet, *door eene dunne luchtlaag*. Derhalve mag, na den zorgvuldigen arbeid van den Heer DUPREZ, met nog meer zekerheid dan vroeger beweerd worden:

Sedert de eerste oprigting der bliksemafleiders, dat is, sedert meer dan eene eeuw, is geen enkel geval bekend geworden, waarin een afspringen der electriciteit van een' goeden afleider op eene door een' muur daarvan gescheidene metaalmassa heeft plaats gehad.

Zal de Heer VAN BREDA nu nog voortgaan met hoog

---

*) GEHLER'S *Wörterbuch*, I, 1010, 1059.

op te geven van de onberekenbare gevaren, die, bij n
verbinding, het gebouw *Meerenberg* bedreigen?

Maar ik vermoed, dat hij zich nog niet gewonnen
geven; immers, hij heeft nog het gezag der Parijsche A
demie voor zich. Daarom houde hij het mij ten goede,
ik hem ook dien steun tracht te ontnemen. Ik meen t
te kunnen bewijzen, dat de voorschriften dier Akademie
volkomen overeenstemming zijn met de beslissing der
deeling.

De Parijsche Akademie heeft in hare zittingen van
December 1854 en 19 Februarij 1855, dus met eene tussch
ruimte van 9 weken, twee rapporten over bliksemafleid
met hare goedkeuring bekrachtigd. Het eerste en me
uitvoerige heeft tot titel: *Supplément à l'instruction*
les paratonnerres. Het is opgemaakt ten gevolge ee
aanvraag, door de compagnie, die den bouw van het
leis der wereldtentoonstelling in 1855 op zich genon
had, aan de Akademie gerigt, ten einde haren raad in
winnen omtrent de middelen, die strekken konden om
gebouw voor de gevaren des bliksems te beveiligen.
door de Akademie benoemde Commissie heeft deze geleg
heid gebruikt om de door GAY-LUSSAC gestelde Instru
van 1823 te herzien en daarin die wijzigingen te breng
welke de vorderingen der wetenschap en het meerdere
bruik dat, bij het bouwen, van het ijzer gemaakt wo
raadzaam maakten. Deze laatste omstandigheid vooral wo
door de commissie van overgroot belang beschouwd. „P
ce qui tient à la nature des constructions," zegt zij, „c
un élément nouveau dont il faut tenir compte: en e
dans un grand nombre de cas les métaux remplacent
jourd'hui la pierre et le bois; nos édifices deviennent
quelque sorte des montagnes métalliques sur lesque
les nuages orageux ont incomparablement plus de pr
Le Palais de l'Industrie, qui s'élève aux Champs-Elys

en est un exemple: il occupe près de 3 hectares qu'il va couvrir d'une immense construction ayant 40 mètres de hauteur, où il entre partout depuis la base jusqu'au sommet, des masses énormes de fer, de fonte et de zinc."

In den aanhef van het *Supplément* wordt nog herinnerd, dat de Instructie van GAY-LUSSAC sedert 1823 als ware het een Volkshandboek geweest is, welks voorschriften niet alleen in Frankrijk, maar ook in het buitenland met vertrouwen aangenomen en bij het beveiligen der gebouwen toegepast zijn. Het behoeft dus geen betoog, dat de Commissie getracht heeft, aan het door haar bewerkte *Supplément* dezelfde volkomenheid te geven. Hoewel bij eene bijzondere gelegenheid in het leven geroepen, heeft het echter geene bloot tijdelijke waarde; zijne bestemming is, in verband met de Instructie van GAY-LUSSAC nog jaren lang de algemeene vraagbaak te blijven.

Men mag dus verzekerd zijn, dat het de vrucht is van een rijp onderzoek; dat aan zijne bewerking de meest mogelijke zorg besteed is.

En welke is nu de uitkomst der bewerkstelligde herziening? Na eene door voorbeelden opgehelderde uiteenzetting der gebreken, waaraan afleiders onderhevig kunnen zijn, geeft de Commissie (p. 95) nadere bepalingen omtrent de onderlinge verbinding der ijzeren staven, waaruit de afleiders bestaan, en omtrent den vorm der spitsen, die den bliksem zullen opvangen. Zij vereenigt zich verder (p. 100) met de voorschriften der Instructie van 1823 ten opzigte van de doorsnede der afleiders, van hunne bevestiging op de daken der gebouwen en van de wijze, waarop zij met de aarde in gemeenschap gesteld worden, alsmede, hoewel met eenig voorbehoud, ten aanzien van de grootte des beveiligingscirkels. Van eene verbinding der afleiders met de metaalmassa's binnen de gebouwen wordt in deze herziening zelfs niet van verre melding gemaakt. Het is duidelijk, dat

de Commissie niet daarin, maar alleen in eene meer volko mene inrigting der afleiders, den waarborg voor de veilig heid der beschermde gebouwen gezocht heeft.

Aan het slot van het *Supplément* komt nog voor een *Note spéciale pour le Palais de l'exposition*. Ik heb reed de zinsnede aangehaald, waarin de Commissie van de ont zettende daarin verbruikte hoeveelheid metaal gewag maakt Het kan hare aandacht ook niet ontgaan zijn, dat onder d voortbrengselen der nijverheid, daarin ten toon gesteld, e vele zouden zijn, alleen of grootendeels uit metaal bestaande Ik behoef hun, die het geluk hadden deze tentoonstellin te bezoeken, slechts als voorbeeld te herinneren die or afzienbare rei van stoommachines, in de *Annexe* bijeen ge bragt. Neemt men daarbij in aanmerking, dat de zalen va het gebouw, gedurende den geheelen dag, door duizende zich verdringende bezoekers gevuld waren, zoo is naauwe lijks een zamenloop van omstandigheden denkbaar, waarb meer dringend gevorderd werd, het indringen des bliksem in het gebouw door alle mogelijke middelen te voorkomen Intusschen bevat de *Note Spéciale* alleen voorschriften om trent het getal der afleiders, de hoogte der spitsen, en d verbinding der afleiders onderling en met de aarde. Gee woord komt er in voor omtrent eene verbinding der afleide met het inwendig metaal. De Parijsche Akademie heeft du die verbinding niet gewild.

Maar wat dan te denken van de Instructie van 19 Februar 1855, ten titel voerende: *Note Spéciale pour les nouvell constructions du Louvre,* het stuk, waarin de verbindin wordt voorgeschreven en waarop de Heer VAN BREDA zic beroept? Is dan de Parijsche Akademie binnen negen weke geheel van meening veranderd? Heeft zij ingezien, d zij de eerste maal eene noodwendige voorzorg vergeten ha en komt zij nu op haar vroeger besluit terug? Dit ve moeden, op zich zelf reeds hoogst onwaarschijnlijk vo

elk, die den hoogen rang erkent, welke aan de Parijsche Akademie in de wetenschap toekomt, is op het standpunt van den Heer VAN BREDA geheel onaannemelijk. De Akademie kan evenmin gefaald hebben in December 1854 als in Februarij 1855. Er moet dus eene bijzondere omstandigheid te vinden zijn, waardoor de Akademie genoopt is geworden, bij het Louvre eene uitzondering op den algemeenen regel der niet-verbinding te maken. Deze omstandigheid wordt met duidelijke woorden in de *Note Spéciale* aangewezen. „Un élément nouveau," dus leest men op p. 113: „qui devait surtout appeler notre attention, est l'emploi presque exclusif du fer, soit pour les charpentes supérieures, soit pour les poutres et les solives de tous les planchers." Deze ijzeren vloeren worden op p. 118 nader beschreven, waarop een betoog volgt, eindigende met het aanbevelen van eenige maatregelen, die ik hier woordelijk en in hun geheel overneem, opdat het blijke, dat alleen het ijzer der vloeren en dakgebindten genoemd wordt en geen ander, bepaaldelijk niet het metaal der warmtebuizen en gaspijpen, hoewel die in de nieuwe gebouwen van het Louvre niet zullen ontbroken hebben.

„D'après cela, nous conseillons les dispositions suivantes:

1. Les pièces principales des planchers de tous les étages seront mises en communication avec les conducteurs voisins.

2. Il est très-désirable que toutes les solives des planchers supérieurs soient mises en communication métallique entre elles au moyen d'une tringle boulonnée à chacune et, s'il se peut, soudée à l'étain, laquelle sera elle-même rattachée aux conducteurs.

3. Il nous paraît probable, d'après les modes d'ajustement, qu'en général les fermes du comble sont en bonne communication les unes avec les autres, au moyen des pannes qui les assemblent et surtout de la panne faîtière, qu'en conséquence il suffira que les tiges de tous les pa-

ratonnerres communiquent avec celle-ci. Cependant s'il arr vait, soit par les changements de niveau des faîtages, so par d'autres raisons, que les communications dont il s'ag pussent laisser quelques doutes, il faudrait y suppléer p des tiges de fer spéciales.

4. Les chéneaux et les faîtages de zinc seront métalli quement rattachés ou aux tiges ou aux conducteurs d paratonnerres."

De slotsom is deze: de Parijsche Akademie handhaa den algemeenen regel van niet-verbinding, maar maakt eer uitzondering ten aanzien van de ijzeren vloeren en dakg bindten van het Louvre. Daar nu in het gebouw *Meerenber* noch ijzeren vloeren noch ijzeren dakgebindten voorkomer moet daar de verbinding der afleiders met de ijzermassa binnenshuis niet worden daargesteld. Het door de Afde ling in hare Vergadering van 29 Januarij genomen beslu is derhalve in volkomen overeenstemming met de voorschri ten der Parijsche Akademie. De voorslag, om de afleider te verbinden met een zoo gekronkeld en in alle vertrek ken zich verbreidend stelsel als dat der gaspijpen en ver warmingsbuizen behoort uitsluitend aan den Heer VA BREDA.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 26sten MAART 1859.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, W. VROLIK, J. W. L. VAN OORDT, E. H. VON BAUMHAUER, J. G. S. VAN BREDA, J. VAN GOGH, C. J. MATTHES, A. W. M. VAN HASSELT, C. H. D. BUYS BALLOT, J. BADON GHIJBEN, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, C. A. J. A. OUDEMANS, A. H. VAN DER BOON MESCH, C. L. BLUME, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, J. VAN DER HOEVEN, G. A. VAN KERKWIJK, P. ELIAS, R. VAN REES, P. HARTING, F. C. DONDERS, J. VAN GEUNS.

Het proces-verbaal der gewone vergadering van den 26sten Februarij j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

De Secretaris deelt mede van de Heeren CONRAD, STAMKART, HALBERTSMA en STORM BUYSING berigt ontvangen te hebben, dat het hun onmogelijk is deze vergadering bij te wonen.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken: 1°. van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 1 Maart 1859); 2°. van den Heer J. H. SWILDENS, Lid van het Hoofdbestuur van het Nederlandsch Onderwijzersgenootschap (Amsterdam 24 Maart 1859); 3°. van den Heer KIESER, Voorzitter der Kaiserliche Leopoldinisch-Carolinische Academie der Naturforscher (Jena 28 Januarij 1859); 4°. van den Heer C. WIEDMANN, Bibliothecaris der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften te Munchen (Munchen 1 Februarij 1859); 5°. van den Heer A. BRULLÉ, Bibliothecaris der Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dijon (Dijon 13 Febr. 1859).

Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken: 1°. van den Heer J. R. WOOLWORTH, Secretaris der New-York State library (Albany 24 Februarij 1859); 2°. van den Heer W. H. HAIDINGER, Directeur der K.K. geologischen Reichsanstalt te Weenen (Weenen 13 October 1858); 3°. van den Heer FÖTTERLE, eersten Secretaris der K.K. geographischen Gesellschaft te Weenen (Weenen 16 October 1858); 4°. van den Heer SAUCEROTTE, Sécrétaire archiviste der Société des sciences naturelles de Strasbourg (Straatsburg 24 Februarij 1858); 5°. van den Heer C. WIEDMANN, Bibliothecaris der Kön Bayerischen Akademie der Wissenschaften te Munchen (Munchen 1 Februarij 1859); 6°. van den Heer A. BRULLÉ, Bibliothecaris der Académie des Sciences

Arts et Belles-Lettres de Dijon (Dijon 6 Dec. 1858). — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt, dat de H.H. C. en P. VAN DER STERR (Helder 2 Maart en Amsterdam 8 Maart 1859) Tabellen ingezonden hebben van waargenomen waterhoogten, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand stelde.

De Secretaris berigt, dat de verhandeling *over de zijdelingsche ontlading der electriciteit*, door den Heer VAN REES in de jongste gewone vergadering aangeboden, door de Commissie van redactie der *Verslagen en Mededeelingen* is aangenomen, en ter perse gebragt. De Heer VAN REES erlangt daarop het woord en draagt een naschrift voor op genoemde verhandeling, hetwelk hij bij haar gedrukt wenscht te zien, opdat het als antwoord diene op de vraag, na des sprekers voordragt, in de vergadering van den 26sten Februarij j.l. door den Heer VAN BREDA geuit.

De Heer VAN BREDA zegt op dit oogenblik geen antwoord te zullen geven op dit uitvoerige stuk, hetwelk hij niet verzuimen zal te beantwoorden, maar eerst dan, wanneer hij het geschreven of gedrukt zal kunnen lezen. Hij blijft in zijne meening volharden, welke op nieuw wordt weêrsproken door de H.H. VAN REES, VON BAUMHAUER en VAN DER BOON MESCH.

De Heer VON BAUMHAUER doet daarbij uitkomen, dat de Heer VAN BREDA twee van elkander zeer verschillende zaken, niet onderscheidt. De ondervinding leert, dat metaalstaven, tusschen twee afleiders

geplaatst en daarmede verbonden, nimmer eenig nadeel zullen berokkenen, en dat juist in die omstandigheden verkeert het ijzeren balk- en vloergebindte van het Louvre te Parijs, dat met de afleiders een zamenhangend net vormt, hetgeen geenszins het geval kan zijn met de gas-, water- en luchtpijpen, welke zich op onderscheidene punten binnen he gebouw openen en aldaar als ware het ophouden, om op eene andere plaats op nieuw aan te vangen Daarin ligt juist het gevaar, om ze met de buiten der muur des gebouws geplaatste afleiders te verbinden

De Heer VAN BREDA antwoordt, dat wat de vereeniging met het ijzeren balk-gebindte betreft, de opgave van den Heer VON BAUMHAUER volkomen juis is, even als hare tegenstelling met de gas- en ander buizen, maar dat hij daarom ook verbinding der afleiders met deze op meer dan eene plaats en va de gaspijpen en waterbuizen onderling verlangt.

De Heer VON BAUMHAUER zegt dat, zoo de Hee VAN BREDA de wijze kende, waarop de onderdeele der gaspijpen en der waterbuizen met elkander vereenigd worden, hij de noodzakelijkheid der verbinding van de afleiders met haar niet zoude volhouder Hij vermoedt toch, dat de Heer VAN BREDA een metaalverbinding eischt, waarbij deze geheel vergee dat de onderdeelen der gas- en waterpijpen doo middel van werk, olie en menie met elkander ve eenigd worden, en de geleiding derhalve, door elk plaats van zamenvoeging, telkens wordt verbroke hetgeen, zoo zij met den afleider vereenigd wierder het gevaar van zijdelingsche ontlading aanmerkelij zoude vermeerderen.

De Heer VAN DER BOON MESCH zegt, dat de Heer VAN BREDA in zijne redenering meer en meer afwijkt van het oorspronkelijk punt van verschil, het overspringen van vonken, door hem geïnduceerde genoemd, en dat de Heer VAN BREDA dit toch voorzeker liever buiten dan binnen het gebouw zal zien geschieden, en dat daarin juist de afkeuring gelegen is, door de Afdeeling geuit, om door de verbinding van den afleider met de metaalmassa's binnen het gebouw, ook aldaar dit overspringen mogelijk te maken.

De Heer VAN BREDA blijft antwoorden, dat hij om alle deze redenen verlangt, dat de verbinding goed en menigvuldig zij.

De Heer VAN DER BOON MESCH draagt, ook in naam van den Heer BLUME, het volgende verslag voor:

Als een vervolg op het rapport der Commissie, betreffende het onderzoek naar geschikte materialen uit de overzeesche bezittingen voor het maken van papier, van den 16den Junij 1857, hebben de ondergeteekenden de eer het volgende verslag betreffende deze aangelegenheid uit te brengen.

Aan Uwe Commissie was de taak opgedragen om de kleine hoeveelheden vezelstoffen van Java afkomstig en het uit Indië verwacht wordende padiestroo en pisangvezelen in eene papierfabrijk te laten beproeven, of zij voor de fabrijkmatige papierbereiding geschikt zijn. Terstond nadat ook het padiestroo en de pisangvezelen ontvangen waren, hebben wij in het begin van October 1857 de Heeren C. en S. HONING BREET, papierfabrijkanten te Zaandijk, uitgenoodigd, de bedoelde stoffen in hunne fabrijk te beproeven, en toen zij in hunne missive van den 20sten October zich daartoe bereid hadden verklaard, hebben wij op den 24sten October

hun een gedeelte dèr te beproeven stoffen gezonden. Den 28sten October daaraanvolgende ontvingen wij het berigt van genoemde Heeren, dat zij de gezonden stoffen naauwkeurig hadden onderzocht, doch dat geen van alle voor hun fabrikaat, ongebleekt wit papier, geschikt waren.

Uwe Gecommitteerden hebben zich toen bij missive van den 5den November gewend tot de Heeren VAN GELDER EN ZONEN, papierfabrijkanten te Wormerveer, die ons in hunne missive van den 7den November 1857 antwoordden, dat zij volkomen bereid waren aan ons verzoek gevolg te geven. De eerste ondergeteekende heeft daarop 8 dagen later op den 15den November, eene zamenkomst gehouden alhier met den Heer VAN GELDER, en bij die gelegenheid van al de uit Indië overgezonden stoffen het verlangde voor het onderzoek afgezonderd, hetgeen daarna aan genoemde Heeren is toegezonden, en wij zijn daarover met hen in voortdurende correspondentie geweest, zoo als blijkt uit hunne antwoorden van 19 April, 23 November en 25 November 1858 en 17 Maart l.l.

Ook de uitslag van alle deze onze pogingen is niet gelukkig geweest. Uit hunne missive van 19 April 185 blijkt, dat de 7 plantaardige stoffen, die op Java reeds een eerste voorbereiding hadden ondergaan en zoogenaamde hal stof konden genoemd worden, korter van vezel zijn, da voor halfstof in de fabrijk gebruikelijk is; dat zij onzuiv zijn en dat er zich vele houtachtige zelfstandigheden in b vinden, die in den staat, waarin zij nu zijn, moeijelijk in het geheel niet daaruit kunnen verwijderd worden. I lompen geschiedt de zuivering vóór of gedurende de b werking tot halfstof, en is eenmaal de halfstof gereed niet zuiver, dan verkrijgt men nimmer een zuiver blad p pier, daar het bleeken van de halfstof deze wel wit maal doch de verkeerde inmengselen niet verwijdert; daarenbov is de vezel der bedoelde 7 stoffen te broos.

In hunnen brief van 23 November l.l. schrijven de Heeren VAN GELDER, dat een voorloopig onderzoek van die stoffen, die in natuurlijken toestand en zonder eenige voorloopige bewerking uit Java zijn overgezonden, hen tot de overtuiging geleid heeft, dat er van enkele soorten wel is waar papier te maken is, doch dat in geen geval de waarde van eene enkele soort zelfs voor de fabrijken zoo groot zal zijn, als de vracht van Java bedraagt; dat sommige stoffen niet beter zijn dan stroo, en dat uit deze grondstof alleen een broos pakpapier kan gemaakt worden. In hunne missive van den 25sten November l.l. schrijven de Heeren VAN GELDER, dat de vraag of de bedoelde stoffen met voordeel tot het maken van papier zouden kunnen gebruikt worden, en of men daaruit een redelijk fabrijkaat zou kunnen verwachten, ontkennend moet worden beantwoord.

Dit ongunstig oordeel wordt door eenen derden deskundige bevestigd, namelijk door de Heeren LHOEST LAMMEN te Maastricht, die, volgens het oordeel van de Heeren VAN GELDER, kundige en bevoegde beoordeelaars zijn, en aan wie zij een gedeelte der stoffen toezonden. Ook deze Heeren, zoo als blijkt uit de missive van 19 April 1858, zijn van oordeel dat de gezonden stoffen, weinig geschikt zouden zijn om de lompen te vervangen.

Als wij bij deze ongunstige oordeelvellingen tevens in aanmerking nemen: 1°. hetgeen de tallooze proeven in het buitenland genomen, om uit andere stoffen dan vodden en uit soortgelijke plantaardige vezelstoffen als de onderhavige papier te maken, geleerd hebben;

2°. hoe vele kosten en tijd aan de voorbereiding van soortgelijke plantaardige vezelstoffen, om ze slechts tot den toestand van halfstof te brengen, gevorderd worden;

3°. hoezeer de bewerking bemoeijelijkt wordt door het groot volume dat de bedoelde stoffen innemen;

4°. dat eene behoorlijke voorbereiding op Java vóór de

verzending, voor als nog aldaar ondoenlijk is, ook volgen het oordeel van den Heer FROMBERG, zoo als blijkt uit zijn missive van den 7den Februarij 1856;

5°. dat de kosten der verzameling, op- en overzending van Java, gevoegd bij die der buitengewone voorbereiding tot halfstof, den prijs van het daaruit gemaakte pakpapier te zeer zouden verhoogen, om voordeel van de fabrijkmatig bewerking te mogen verwachten.

Als wij alle deze gronden in aanmerking nemen, da meenen wij tot het besluit te moeten komen, dat de be doelde stoffen voor als nog ongeschikt zijn om de lompe te kunnen vervangen, of daarmede vermengd, gebruikt t worden tot het maken van deugdelijk papier. Doch al heb ben deze eerste proeven geene gunstige uitkomsten opgele verd, zoo rekenen wij ons niettemin verpligt loffelijk te ve melden de zorgen aan deze zaak besteed door verschillend ambtenaren in Oost- en West-Indië, en inzonderheid d voorloopige proeven van de Heeren ROST VAN TONNINGE en FROMBERG.

Als het de goedkeuring der Natuurkundige Afdeeling va de Koninklijke Akademie van Wetenschappen mogt wegdra gen, zijn de ondergeteekenden bereid op dit aangelege onderwerp hunne aandacht te blijven vestigen en van hun bevinding later aan deze vergadering kennis te geven, in zonderheid betreffende het maken van papier uit pisangv zelen, waaromtrent onze landgenoot, de Heer VAN DER GO NETSCHER, groote verdiensten heeft.

De Heer VAN DER BOON MESCH licht dit versla mondeling nader toe, door de vermelding van de on derscheiden plantaardige vezelstoffen, waaruit men i verschillende landen papier heeft getracht te vervaa digen, door verwijzing voorts naar de ter tafel ge bragte specimina der uit Oost-Indië ontvangen plant

aardige zelfstandigheden, alsook naar monsters papier en andere weefsels uit pisangvezels vervaardigd, door den Heer VAN DER GON NETSCHER verschaft, waaruit hij de wenschelijkheid afleidt, dat de Afdeeling hare Commissie magtige, om zich nog verder met dit onderzoek bezig te houden.

Wordt besloten het voorgelezen verslag in dank aan te nemen, en zich met zijne conclusiën te vereenigen. De Commissie wordt derhalve uitgenoodigd om zich voortdurend met het onderzoek naar het gebruik der pisangvezels tot papiervorming bezig te houden, en de resultaten daarvan te zijner tijd aan de Afdeeling mede te deelen.

Wordt tevens besloten, afschriften van het verslag, onder begeleidend schrijven, aan de Ministers van Binnenlandsche Zaken en van Koloniën te doen toekomen, met terugzending der Bijlagen, behoorende bij de oorspronkelijke ministeriële aanschrijving.

De Heer W. VROLIK leest in eigen naam en in dien van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK het volgende verslag voor op de in hunne handen gestelde verhandeling van den Heer VAN CAMPEN, in de jongste vergadering door den Heer VAN DER HOEVEN aangeboden, onder den titel van *ontleedkundig onderzoek van den Potto van* BOSMAN.

In de jongste vergadering werd bovengenoemde verhandeling in onze handen gesteld met verzoek om daarop te dienen van berigt, en van voorlichting en raad tevens omtrent de vraag, of zij in de werken onzer Afdeeling behoort opgenomen te worden.

Wat het eerste gedeelte onzer taak betreft, hebben wij

de eer te berigten, dat deze verhandeling, na eene ko
inleiding, waarin de kleur en de zamenstelling van het h
met de zonderlinge verlengde doornsgewijze uitsteeksels
halswervelen en de afmetingen der beide onderzochte Pott
vermeld worden, dadelijk tot de beschrijving van het be
stelsel overgaat, en daarop die der spieren doet volg
waarna de ingewanden behandeld worden. Dit alles is
de hand des zoo te regt betreurden schrijvers. De besch
ving van hart en vaatstelsel, als ook die des zenuwstels
zijn uit de nagelaten aanteekeningen van den schrijver d
ons geacht medelid J. VAN DER HOEVEN opgemaakt.
zintuigen, hoewel in het geslacht *Stenops* hoogst belangr
geschiedt geene melding. Aan de verhandeling zijn
muntende teekeningen gevoegd, welke wij verschuldigd
aan de zoo geoefende teekenpen van de H.H. VAN DER H
VEN, vader en zoon.

Uit dit berigt leiden wij als voorlichting af, dat de d
ons gelezen beschrijving van beenderen, spieren, vaten,
gewanden en zenuwen van den *Potto,* wat naauwkeurigh
en duidelijkheid betreft, niets te wenschen overlaat, en
de afbeeldingen, waarop intusschen in den tekst ter na
wernood gewezen wordt, voortreffelijk mogen heeten.
en ander echter, en dit laat zich uit den onverwach
dood van den uitmuntenden jongeling gemakkelijk verk
ren, draagt in alles slechts het karakter van bouwsto
eener later te bewerken verhandeling, en kan dus nog
op den naam van een afgerond geheel aanspraak mak

De inleiding zelve reeds draagt daarvan de onmiskenb
sporen. Zij valt, gelijk men gewoon is te zeggen, met
deur in het huis. Zonder iets van de diersoort zelve
melden, noch ook de herkomst der onderzochte voorwer
mede te deelen, geeft zij slechts de beschrijving van
haar en van de, de opperhuid der halsstreek opligtende, n
niet doorborende doornsgewijze uitsteeksels der halswerve

Met hetgeen daar gezegd wordt, is in dadelijke tegenspraak het gezegde op bl. 4, waar gesproken wordt, van de vijf onderste hals- en de twee bovenste rugwervelen, „welke, *zoo als wij vroeger beschreven hebben*, de huid doorboren." Als bewijs van het onafgewerkte der inleiding mogen wij ook niet verzwijgen, dat in haren aanvang van *één* dier, en later van de afmetingen van twee voorwerpen wordt gewaagd, hetgeen onverstaanbaar moet wezen voor elk, die niet in de gelegenheid was te hooren of te lezen hetgeen de Heer VAN DER HOEVEN in onze jongste vergadering mededeelde. Dezelfde bedenking maken wij omtrent bl. 21, alwaar op de keerzijde van het *eene exemplaar van den Potto* gesproken wordt.

Eene gewigtige aanmerking ontleenen wij uit het bijna volslagen gemis van literatuur des onderwerps, in de verhandeling zigtbaar. Ook dit pleit weder voor onze stelling, dat zij slechts eene verzameling van bouwstoffen is, welke ongetwijfeld door den schrijver nader zouden zijn toegelicht, uitgebreid en tot een geheel gebragt. De schrijver schijnt slechts gekend, althans slechts gebezigd te hebben het uitmuntende werk over de Lemurina van den Heer J. VAN DER HOEVEN, zijne door het Instituut uitgegeven verhandeling over den Potto, als ook die van den tweeden onzer over *Stenops kukang*. Van de meer uitvoerige monographie, waardoor uwe beide Gecommitteerden, in vriendschappelijke zamenwerking, vroegere punten van geschil weder hebben opgevat en hierdoor den vorigen strijd uitwischten, wordt met geen enkel woord melding gemaakt, evenmin als van hetgeen omtrent het geslacht *Stenops* door een onzer en door anderen elders werd bekend gemaakt. Dat hieruit groote leemte ontstaat, spreekt van zelf. Een enkel voorbeeld kan dat duidelijk maken. Op bl. 16 worden aan den *biceps brachii* twee hoofden toegekend. Het ware van gewigt geweest daarbij te zeggen, dat J. F. MECKEL, *System der vergl.*

Anat., Th. III, S. 523, slechts het lange hoofd den *Steno*
toekent, maar dat uwe beide Gecommitteerden daarin tw
hoofden herkenden en dat BURMEISTER hetzelfde vond bij *Ta*
sius. Op bl. 21 wordt van den *m. biceps femoris* gezegd, d
deze spier eenhoofdig is, zoo als bij de meeste Quadruman
waarop echter, zoo als in eene noot gezegd wordt, de e
ste onzer eene uitzondering vond bij den *Chimpansé*. H
verdient bijgevoegd te worden, dat in het na zijnen do
uitgegeven myographisch plaatwerk van CUVIER, bij *Ora*
en bij *Inuus ecaudatus* twee hoofden worden afgebeeld,
dat daarentegen ook door uwe Gecommitteerden aan *Sten*
een enkel spierhoofd wordt toegekend. Op bl. 22 wo
het niet onbelangrijk gemis van *m. plantaris* wel getoe
aan de bevindingen van BURDACH bij de *Apen* in het
gemeen, en van BURMEISTER bij den *Tarsius*, maar er n
bijgevoegd, dat wij ook bij *Stenops* den *m. plantaris* n
ten, en dat, zoo als blijkt uit hetgeen elders geboekt sta
bij den eenen waren aap deze zonderlinge spier aanwezig
terwijl zij bij den anderen ontbreekt.

Hetgeen op bl. 35 omtrent de vaatvlechten der voo
extremiteiten gezegd wordt, is in strijd met onze bevind
gen. Wij zagen den slagaderstam door de vaatvlecht he
gaan. Ontleding der hersenen blijkt onmogelijk geweest te zi
maar bij den terugslag op hetgeen de Hoogleeraar J. V.
HOEVEN omtrent de hersenen van Potto bekend maakte, l
ook melding moeten geschieden van hetgeen omtrent ontled
der hersenen van *Stenops* elders beschreven en afgebeeld

Het volslagen stilzwijgen omtrent de zintuigen mer
wij met leedgevoel op. De dood verhinderde ongetwij
den schrijver dit, naar onze ondervinding, bij *Stenops*
belangrijk onderwerp te behandelen.

Dieper meenden uwe Gecommitteerden niet in de
tiek dezer verhandeling te mogen dringen. Bij de voorl
ting, van hen verlangd, hebben zij de eer des schrijv

zoowel als die der Akademie zich voor oogen gehouden. Beide dulden niet dat iets, blijkbaar onvoltooid en dus onvolkomen, in den vorm, waarin het werd aangeboden, worde uitgegeven. Wij mogten ons niet met eene eenvoudige uitspraak vergenoegen, maar meenden U ook de gronden daarvan te moeten bloot leggen, hoezeer dit oordeel ons ook mogt pijnigen. Nogmaals herhalen wij, dat de angst, om het werk van een' nu boven 's menschen oordeel verheven schrijver, aan min gunstige waardering van het algemeen bloot te stellen, ons bovenal drijft en ook nu tot den raad voert, om deze verhandeling, gelijk zij daar ligt, niet in onze werken op te nemen, maar haar, onder dankzegging, den Heer J. VAN DER HOEVEN terug te geven. Het blijve alsdan aan ons geacht medelid overgelaten, en wij wenschen vurig dat hij daartoe moge besluiten, om aan den vlijtigen en naauwkeurigen vervaardiger dezer bouwstoffen de eer te geven, welke hem onmiskenbaar toekomt, maar deze op nieuw om te werken, en in verband te brengen met al de feiten, waarvan niemand de kennis bij hem zal ontkennen noch hem het regt zal ontzeggen, om ook daaruit de gevolgtrekkingen af te leiden, waartoe ongetwijfeld de geslachtgenoot van den reeds vrij goed gekenden *Stenops tardigradus, javanicus* en *gracilis* aanleiding zal geven.

Bij de beràadslaging over dit verslag, dankt de Heer VAN DER HOEVEN de verslaggevers voor de zorg, aan de beoordeeling dezer verhandeling besteed. Hij zal zich gaarne aan dit oordeel onderwerpen en is daarom bereid de verhandeling om te werken en haar daarna op nieuw der Afdeeling aan te bieden. De piëteit jegens een' afgestorvene noopte hem, zijnen arbeid onveranderd aan te bieden. Gaarne erkent hij, dat deze door den dood afgebroken werd

en dus onvoltooid en onvolkomen bleef. Intussch
wil hij zich nimmer den arbeid van een ander te
eigenen en zal hij zorgen, dat, onder welken vo
ook de latere aanbieding geschiede, steeds blijk
dat de verhandeling de arbeid van den Heer v
CAMPEN en niet de zijne is.

Daarna worden de conclusiën van het rapport
omvraag gebragt en met eene stem *tegen* en *ee*
buiten advies geadopteerd.

De Secretaris leest eenen brief voor van Doct
SASSE te Zaandam, gedagteekend 25 Maart j.
waarin deze zegt zich de kennis der Russische ta
magtig gemaakt te hebben, waardoor hij in sta
werd gesteld de werken, door de universiteit te Kas
aan de Koninklijke Akademie van Wetenschapp
te Amsterdam ten geschenke gegeven, te raadpleg
en daarin onderscheidene stukken te ontmoeten v
belangrijken inhoud over anatomische, physiologisc
ethnologische, zoölogische of medische onderwerp
Hij vraagt of het der Akademie aangenaam k
zijn, van sommige dezer stukken een zoo v
mogelijk gedrongen referaat in het Hollandsch
ontvangen, ter plaatsing in hare *Verslagen en M*
dedeelingen, en legt eene aldus door hem bewer
inhoudsopgave over van een' door NICOLAAS WAGN
in het Russisch geschreven *algemeenen blik op*
klasse der Spinachtige Dieren (*Arachnidae*) *en*
zondere beschrijving van een der vormen, die daar
behooren.

Wordt besloten, dezen brief, welke nader d
den Secretaris mondeling werd toegelicht, met

bijlagen te stellen in handen der Commissie van redactie, en deze uit te noodigen, om de daarin voorgestelde vraag aan een nader onderzoek te onderwerpen en daaromtrent, zoo mogelijk in de volgende vergadering, te dienen van voorlichting en raad.

De Heer BADON GHIJBEN draagt voor *de oplossing van een stelkunstig problema, betrekking hebbende tot het vinden van den grootsten last, die door eenige steunpunten kan gedragen worden.* Hij licht haar nader toe, door afbeelding op het bord, waarna zij, als aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen*, in handen der Commissie van redactie wordt gesteld.

De Heer J. VAN DER HOEVEN brengt ter sprake de onlangs door 'slands regering aan de Tweede Kamer der Staten Generaal ingediende ontwerpen van wet tot geneeskundige staatsregeling, waarin vooral de titel, regelende het onderzoek naar de bekwaamheid van hen, die verlangen te worden toegelaten als *artsen* enz., zijne aandacht trok. In art. 2, waarin de eischen voor het examen van artsen worden uiteen gezet, trof hem de volslagen miskenning der behoeften aan kennis in de natuurkundige wetenschappen voor den aanstaanden arts, welke wel van den medicinae doctor gevorderd wordt, maar met geen enkel woord bij de regeling van het examen van den arts genoemd wordt. Hij vraagt, of het

niet de pligt der Afdeeling is daaromtrent hare waa
schuwende stem te doen hooren, opdat zoo mogel
het nadeel, uit dit gemis ontstaande, worde voorg
komen en blijke, dat de Natuurkundige Afdeeli
niet stilzwijgend een voorbijzien duldde van h
geen de eenige grondslag der geneeskundige wete
schap behoort te wezen, en waarvan de afwezigh
haar ten eenenmale in ons vaderland zal ond
mijnen.

Bij de hierover gevoerde beraadslaging onderste
nen de H.H. VAN GEUNS, DONDERS, VAN DER BO
MESCH, VOORHELM SCHNEEVOOGT en VON BAUMHAU
de zienswijze van den Heer VAN DER HOEVEN en v
langen zij dat de Afdeeling die zaak behartige.

De vraag ontstaat: 1°. of het niet gepast ware ee
Commissie te benoemen, welke de Afdeeling vo
lichte en haar met een ontwerp-adres aan 's lar
regering daaromtrent diene; 2°. of deze Commis
reeds dadelijk een dergelijk ontwerp-adres beho
gereed te maken, dan wel of zij daarmede m
wachten, totdat zij kennis gekregen hebbe van
verslag der rapporteurs, opgemaakt uit het met
gewonen spoed geschied onderzoek in de afdeelin
der Tweede Kamer van de Staten Generaal; 3°.
het wenschelijk is, dat de Voorzitter en de Sec
taris der Akademie zich tot den Minister zullen w
den, om Zijne Excellentie met het leedwezen
Afdeeling bekend te maken over de in genoemd a
2 opgemerkte leemte; om tevens den wensch
afdeeling tot het indienen van een adres, na ke
nisneming van het verslag der rapporteurs, te op
baren en daarom den Minister te verzoeken dit

te wachten, voordat de regering daarop antwoorde; 4°. of men zich tot het gemaakt onderzoek van de bekwaamheden van den aanstaanden arts zal bepalen, dan wel in het adres ook de beoordeeling zal opnemen van andere punten in de ingediende ontwerpen.

Na wisseling van gedachten omtrent al deze vraagpunten, wordt aan de vergadering de vraag onderworpen. of zij zich, in den opgegeven zin, met de behandeling van het onderwerp zal bezig houden? Zij beantwoordt haar toestemmend met eenparige goedkeuring.

Hierop komt in beraadslaging de vraag, of daartoe eene Commissie zal worden benoemd, en of men haar het mandaat zal geven, om met het opmaken van een adres zelfstandig te werk te gaan, dan wel te wachten, totdat het voorloopig verslag der rapporteurs van de Tweede Kamer der Staten Generaal bekend geworden zij. Met zeventien tegen twee stemmen *), wordt tot de benoeming eener Commissie besloten, waaraan wordt opgedragen de wetsontwerpen tot geneeskundige staatsregeling, niet alleen wat de voorschriften van het examen betreft, maar ook verder in hun geheel te onderzoeken en uit dat onderzoek een ontwerp-adres aan de regering te ontleenen, hetwelk in eene daarop beschrevene vergadering in beraadslaging zal worden gebragt. — De Commissie wordt tevens gemagtigd om, naar bevind van zaken, zoodra zij met de afwerking van hare

*) De Heeren VAN BREDA, OUDEMANS en VAN OORDT hebben de vergadering verlaten.

taak gereed is, en zoo zij zulks dienstig acht, den Voorzitter uit te noodigen tot het bijeenroepen eener buitengewone vergadering.

De Voorzitter benoemt tot leden dezer Commissie de H.H. VAN DER BOON MESCH, VOORHELM SCHNEEVOOGT, J. VAN DER HOEVEN, VAN GEUNS en DONDERS, die allen zich deze taak laten welgevallen.

De Heer BUYS BALLOT biedt, in naam van den Schrijver, den Heer H. W. SCHROEDER VAN DER KOLK, Philos. Nat. Cand. aan de Hoogeschool te Utrecht, ter plaatsing in de *Verslagen en Mededeelingen* aan eene *voorloopige breedte-bepaling van de Utrechtsche Sterrewacht*. Zij wordt in handen gesteld van de Commissie van redactie.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

UNVOLLSTÄNDIGE ENTWICKELUNG

EINES

ZWEITEN KIEFERS VON DER SYMPHYSE DES UNTERKIEFERS

BEI

ZWEI SCHWEINEN,

BEOBACHTET VON

Dr. GEORG JAEGER.



Vor mehreren Jahren erhielt ich aus zwei nahe beisammen liegenden Orten den frischen Unterkiefer eines zweijährigen Schweins und den getrockneten Schedel eines neugeborenen, nur einen Tag am Leben erhaltenen Ferkels. Beide Exemplare zeigen die in der Ueberschrift bemerkte Missbildung, jedoch dem Grade und der Art nach modificirt. Es schien mir daher die genauere Beschreibung dieser — wie es scheint — seltenen Missbildung nicht überflüssig, deren ich nur kurz in einem Vortrage bei der Versammlung des Württembergischen ärztlichen Vereins (*Correspondenzbl.* 1846, Jahrgang XVI, Nr. 19, pag. 152) erwähnt habe.

A. An dem hinten abgehauenen Unterkiefer des zweijährigen Schweines A. ist bei sonst regelmässiger Conformation (wie diess aus der Abbildung des von den weichen Theilen in Folge der Maceration entblössten Unterkiefers Fig. 1 ersichtlich ist) hinter den Schneidezähnen und vor der Mitte der Symphysis ein länglichtrundes Knochenstück *c*, *d*, eingeschoben, welches mit der weichen weisslichten,

die Mundhöhle überziehenden Haut bedeckt war. Auf diesem Knochenstücke fielen indess an dem noch frischen Unterkiefer bei *c.* 3 kleine etwas abgeriebene Fläcℓℓen Fig. 2. *i* auf, welche dem äusseren Ansehen nach am ehesten als Rudimente von Schneidezähnen gelten konnten, da die zwei hintersten Abreibungsflächen eine unregelmässige viereckigte Figur darstellen, wie sie sich aus der Abreibung von Schneidezähnen ergeben mochte. An dem hinteren Theile dieses Knochenstücks sass die an der Spitze in 2 Lappen getheilte Zunge fest, indess sonst das Zungenband an dem Ausschnitte des Unterkiefers festsitzt. Das vordere Ende der Zunge war also beinahe unbeweglich. Wirklich hatte das Schwein auch einige Mühe beim Fressen, indem ihm wieder ein Theil des Futters oder des Getränks aus dem Maule fiel und das Schlingen fast nur durch die stärkere Wölbung des mittleren Theils der Zunge, nicht aber durch das Zurückziehen der ganzen Zunge bewerkstelligt werden konnte. Die Backzähne sind übrigens gehörig abgerieben und normal beschaffen, sowie die vorwärts gerichteten Schneidezähne, deren jedoch 8, also um 2 mehr als bei normaler Beschaffenheit des Unterkiefers vorhanden sind, was sich jedoch in Folge des bereits begonnenen Zahnwechsels ausgeglichen haben würde. Auf beiden Seiten des Unterkiefers befanden sich im frischen Zustande desselben 2 kleine spitzige Zähne von welchen der innere auf der Fläche des Unterkiefers zunächst dem Knochenstücke c. stand. Beide giengen bei der Maceration des Kiefers verloren und die Deutung dieser scheinbaren Zähnchen bleibt daher zweifelhaft. An dem von den weichen Theilen entblösten Unterkiefer Fig. 1 zeigt sich nun deutlicher:

1. auf der (in der Figur 3 dargestellten) äusseren Seite eine tiefe Spalte zwischen den mittleren Schneidezähnen womit also eine Trennung der beiden Unterkieferhälften angedeutet ist, so doch, dass die Nath der Symphyse etwa

mehr rechts verlauft. In der Mitte des hinteren Ausschnitts ragt eine 3''' lange Knochenspitze hervor.

2. Von den vorhandenen 8 Schneidezähnen gehören also 4 zu jeder Seite des nach vornen getheilten Unterkiefers.

3. Die 4 mittleren Schneidezähne sind in ihrer gewöhnlichen Lage nach vornen gerichtet und schon ziemlich tief abgerieben, und entsprechen den mittleren Schneidezähnen des normalen Kiefers in Form und Grösse.

4. Hinter dem äusseren linken Schneidezahn 3'*a* steht der Ersatzzahn 3'*b*, für welchen sich in dem Milchzahne eine Grube gebildet hat, so dass letzterer im Herausschieben durch den Ersatzzahn begriffen ist; auf der rechten Seite ist diess schon geschehen.

5. Hinter dem Zahne 3'*b* steht links ein tief abgeriebener, etwas schief nach vornen gerichteter Zahn (4'), dessen Wurzel schon zum Theil resorbirt zu seyn scheint, dessen Krone aber ganz der des normal bei dem Schweine vorhandenen 3ten äusseren Schneidezahns entspricht. Auf der rechten Seite ist dieser Zahn 4 schon ausgefallen, seine Zahnhöhle schon merklich von unten ausgefüllt. Die Spur dieses Zahns hätte sich also später ohne Zweifel verloren, indess der Zahn 3 durch einen normal gebildeten 3ten Schneidezahn ersetzt wurde. Mit dem Zahnwechsel würde also die Zahl der Schneidezähne auf die normale Zahl von 6 zurückgeführt worden seyn.

6. Der erste Milchbackzahn 1 ist auf der rechten Seite noch vorhanden, auf der linken aber ausgefallen, und sogar jede Spur einer Zahnhöhle verschwunden, so dass es zweifelhaft seyn könnte, ob er überhaupt vorhanden war. Der Zwischenraum zwischen dem Eckzahne (5) und dem 1sten (beziehungsweise 2ten Backzahne auf der linken Seite) ist merklich grösser, als auf der linken Seite und diese erscheint also überhaupt etwas verkümmert, indess die Zahnentwicklung auf der linken Seite der auf der rechten Seite et-

was vorausgieng, wie sich diess selbst aus der stärkeren Abreibung der linken Backzähne ergibt. Der Mangel de Spur des Milchzahns auf der linken Seite würde also nich gerade als abnorm anzusehen seyn.

7. Auf beiden Seiten sind 6 Backzähne (Ersatzzähne vorhanden, von welchen die 5 vordern schon etwas abgerieben sind, der 6te beim Abhauen des Kiefers beschädigt erst im Durchbrechen ist.

8. Die Eckzähne sind auf beiden Seiten gleich und ihr Form entspricht der der normalen Ersatzzähne.

9. Beiläufig 10‴ bis 12‴ hinter dem Alveolarrande de mittleren Schneidezähne befinden sich 2 knöcherne schuppenähnliche Hervorragungen Fig. 1 und 2 *c, d*, unter welchen zunächst ein etwas links gebogener zahnähnlicher Knochen *e* hervorragt. Seine Oberfläche ist etwas uneben, abe mehr von schmelzartigem Ansehen; auf der linken Seite ha er eine schmale ebene Fläche, welche ebenso, wie die hintere Fläche mit den entsprechenden Flächen der Eckzähn am meisten übereinkommt. Den Eckzähnen des Oberkiefer nähert er sich indess vermöge seiner gedrungenen Form un leicht gefurchten Oberfläche mehr als den Eckzähnen de Unterkiefers, übrigens kommt er auch darin mit den Eckzähnen überein, dass er tiefer in der muthmasslichen Zahnhöhle steckt, so dass er zwar etwas beweglich ist, aber doc nicht herausgenommen werden kann, wie diess bei den normalen Eckzähnen nach der Maceration der Kiefer der Fa ist. Theils diese Verhältnisse theils der Mangel einer ih umfassenden Knochenschuppe lassen diesen Kahnkörper nicht als eine Vereinigung von Schneidezähnen annehmen wie den folgenden Knochentheil.

10. Auf der linken Seite der so eben beschriebenen Zahnform ragt nemlich der oben unter Fig. 2 erwähnte zahnähnliche Körper *e, i*, hervor, dessen Malmflächen schon an de noch mit weichen Theilen überzogenen Kiefer sichtbar wa

ren. Jene sind Fig. 2 in ihrer relativen Lage zu dem unter Nr. 9 beschriebenen Analogon eines Eckzahns *e* abgebildet, indess Fig. 4 und 5 die Seitenansicht des herausgenommenen zahnartigen Körpers mit der ihn umschliessenden Knochenschuppe darstellt, mittelst welcher er in der durch die schuppenartigen Hervorragungen *c*, *d*, Fig. 1 bedeckten Höhlung des Unterkiefers gesteckt hatte. Mit der gegen *k*, Fig. 4 und 5 sich erstreckenden Rinne lag diese Knochenschuppe an dem Körper des muthmasslichen Eckzahns *e* Fig. 2 an. Der Zahnkörper *i* ist auf beiden Seiten Fig. 4 und 5 durch die nach vornen (bei der Lage gegen den Unterkiefer) bei *m* verbreiterte Knochenschuppe gefasst und in ihr beweglich. Die Befestigung des Zahnkörpers in der Knochenschuppe ist aber durch die wurzelartige Spitze *l* des Zahnkörpers gesichert, welche aus einem etwas weiteren seitlichen Loche der Knochenschuppe hervorragt. Die Bewegung des Zahnkörpers war also durch dieses Rudiment einer Wurzel während des Lebens zwar beschränkt, aber nicht ganz aufgehoben. Auf der oberen Fläche des Zahnkörpers Fig. 2 befinden sich, wie bemerkt, 3 Malmflächen α, β, γ, von welchen jedoch die 2 vorderen β, γ, sehr wenig ausgedrückt sind, die dritte α aber schon an dem frischen Kiefer merklich über die weichen Theile hervorragte und durch die Schmelzbedeckung und die schwärzliche Färbung das äussere Ansehen der Krone normaler Zähne erhalten hat, deren Function diesem Zahnkörper auch, wenn gleich in beschränktem Maase zukam, wie die durch Abreibung entstandene ebene viereckigte Fläche erweist. Diese Abreibung fand bei den 2 anderen auf der oberen Fläche des Zahnkörpers befindlichen Malmflächen jedenfalls in viel geringerem Grade statt, und das schmelzartige Ansehen beschränkt sich auch bei β und γ auf die sehr kleine Malmfläche selbst.

11. Die Knochenschuppe *l*, *k*, scheint demnach nicht blos

einer Alveole, sondern, sofern die Verbindung derselben mit dem Zahnkörper *i* einige Bewegung des letzteren gestattete, dem Rudimente eines Unterkiefers zu entsprechen, gegen welchen sich der normale Unterkiefer gleichsam als Schedel verhalten hätte.

B. *) An dem Schedel eines neugeborenen nur einen Tag lebend erhaltenen Schweins Fig. 6 und 7 ist

1. keine Abweichung als eine doppelte Spalte des Gaumens zu bemerken, indem die Bedeckung desselben auf jeder Seite der Mittellinie oder der senkrechten Scheidewand bis nahe zu dem Os sphenoideum fehlt.

2. An dem Oberkiefer des sonst normalen Kopfes sind ausser dem Keime des hinteren zusammengesetzten Backzahns auf der linken Seite die Alveolen eines kleineren vorderen Backzahns und zweier Schneidezähne und eines Eckzahns in Uebereinstimmung mit dem normalen Bau vorhanden.

3. In jeder Unterkieferhälfte findet sich ein zusammengesetzter hinterer Backzahn und der noch in der Alveole verborgene vordere Backzahn; auf der linken Seite die leere Alveole des Eckzahns, der dagegen auf der rechten Seite erhalten ist. Auf der linken Seite befinden sich vor der Alveole des Eckzahns noch 2 Alveolen für Schneidezähne; auf der rechten Seite sind sie ohne Zweifel vor dem Eckzahne gleichfalls erhalten, lassen sich aber wegen der anhängenden Knochenhaut nicht erkennen, welche ohne Gefahr das Praeparat zu verderben nicht entfernt werden konnte.

4. Das vordere Ende beider Unterkieferhälften ist etwa nach aussen gebogen, und letztere berühren sich also blo[ß] mit dem inneren Rande, indess den vorderen oberen The[il]

*) Ich erhielt dieses Exemplar in vertrocknetem Zustande, so das[s] eine ganz genaue Untersuchung nicht ausführbar war; bei der Seltenheit dieser Art von Missbildung glaubte ich jedoch auch die unvol[l]komene Mittheilung nicht unterdrücken zu sollen.

die rauhen Flächen der Symphyse einnehmen, mit welchen der überzahlige Kiefer durch 3 gewölbte Flächen verbunden und durch die von dem normalen Unterkiefer zu dem überzähligen Kiefer sich fortsetzende Knochenhaut festgehalten ist so dass nicht bestimmt werden kann, ob der überzählige Kiefer mit den Symphysalflächen durch eine Knorpelschichte unbeweglich verbunden oder im frischen Zustande noch einiger Bewegung fähig war.

5. An dem überzähligen Kiefer ragt zunächst ein Schneidezahn und sodann ein Eckzahn hervor. In der offenen Zahnhöhle rechts erkennt man den grossen zusammengesetzten (Milch) Backzahn und zwischen diesem und dem Eckzahne den Keim eines kleineren Backzahns. Auf der linken Seite sind diese Zähne noch grossentheils von Haut bedeckt.

6. Der überzählige Kiefer besteht aus den die Zähne umschliessenden Alveolartheilen und einer zwischen ihnen liegenden Knochenschuppe, an deren hinterem Theile eine Oeffnung sich befindet, welche die Stelle des foramen alveolare posterius zu vertreten und zur Aufnahme der Gefässe und Nerven? gedient zu haben scheint.

7. Der überzählige Kiefer schliesst sich also in verkehrter Richtung an den normalen an, indem seine Schneidezähne und der Eckzahn zunächst den entsprechenden des normalen Unterkiefers, die 6 grossen hinteren Backzähne aber, sowie die dem foramen alveolare posterius entsprechende Oeffnung am entfernten Ende des überzähligen Kiefers sich befinden.

8. Wenn nun auch die Spaltung auf der äusseren Seite der Symphyse des Unterkiefers des grösseren Schweins A für sich den einfachsten Missbildungen, namentlich der normal bei einigen Thieren z. B. Mygale und bei einigen Hunderassen nicht selten vorkommenden Spaltung des Oberkiefers und der Nase sich anreiht, so gehört doch eine mehr

oder weniger vorgeschrittene Trennung der beiden Unter kieferhälften an der Symphyse unter die selteneren Missbil dungen, wie sich diess auch nach BERTHOLDS *) Bemerkun gen und der von G. SANDIFORT †) und von GEOFFROY ST HILAIRE §) mitgetheilten Beobachtungen an Kälbern ergibt Von diesen schliesst sich die Beobachtung GEOFFROY's un mittelbar an die voranstehende an, sofern der überzählig Unterkiefer sich auch von der Symphyse des normalen Ur terkiefers entwickelt hatte, an welchem jedoch GEOFFRO auch Spuren von Schedelknochen entdeckt haben will, indes in dem SANDIFORT'schen Falle der überzählige Unterkief mehr an der Seite des rechten Astes des normalen Unte kiefers festsass.

Als Gesammtresultat ergibt sich daraus, dass an dem Ur terkiefer namentlich von seiner Symphyse aus eine ähnlich Proliferation bei übrigens normalem Bau desselben, sow des übrigen Schedels und des ganzen Körpers sich bisweile ereignet, wie an der Seite des Schedels bisweilen ein ve kümmertes Analogon desselben sogar, wie in einem von m an einem Kalbe beobachteten Falle **), mit einer Nacl bildung einer Gehirnhöhle und eines verkrümmten Gehir entsteht.

9. Es entsprechen diesen Proliferationen am Unterkiefe die jedoch viel häufiger vorkommende Proliferationen a Becken, wie sie besonders häufig bei Hühnern, aber au

---

*) Der gespaltene Unterkiefer, eine Hemmungsbildung, beobacht an einem Kalbe, *Acta Nat. Curios.* Bd. XXI, P. 1, pag. 31.

†) *Nieuwe Verhandelingen der Eerste Klasse van het Kon. Ned landsche Instituut der Wetenschappen enz., te Amsterdam.* VIII De 1840. Beschouwing van eenige zeldzaam voorkomende misvorming aan het hoofd van viervoetige dieren, pag. 167.

§) *Mémoires du Muséum d'Hist. Natur.* Tom. III, pag. 93.

**) Beobachtung eines Stierkalbs mit einem Nebenkopf. *Verslag en Mededeelingen der Kon. Akad. van Wetensch.*, Afdeeling Natuurkun Deel VII, p. 163.

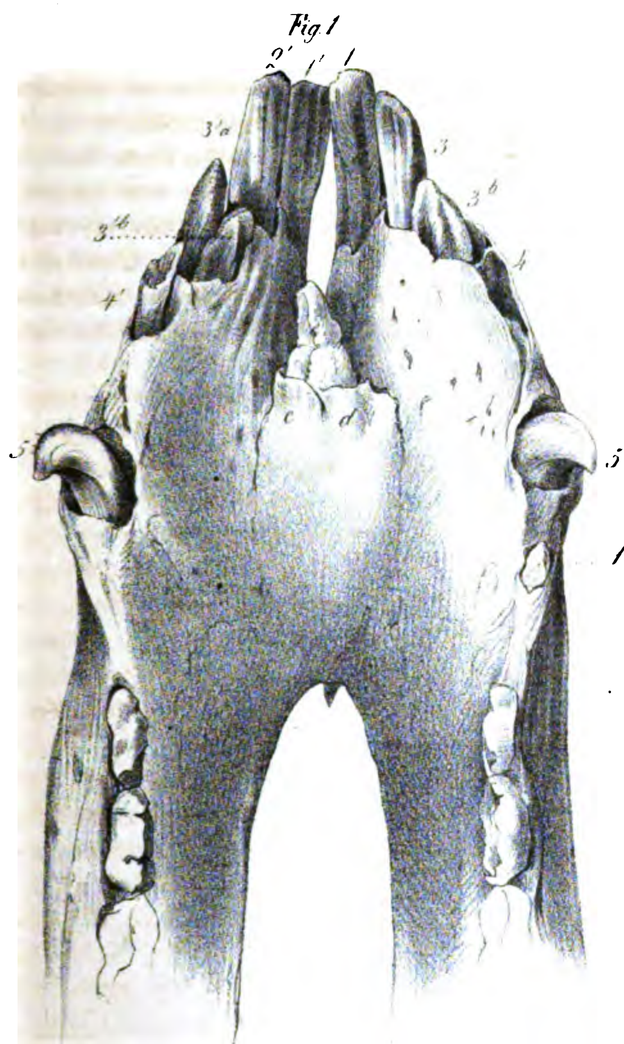
bei Säugethieren und dem Menschen beobachtet wurden. Häufig ist der am obern oder hintern Theile des Beckens abgehende überzählige Fuss doppelt, aber die Schenkelknochen und auch wohl die Schien- und Waden-Beine zu *einem* Knochen verschmolzen, die Mittelfussknochen und die Zehen aber wieder getrennt.

10. Von der Symphyse der Schaambeine scheint eine Production von Organen, welche normal vom Becken ihren Ursprung nehmen, nicht zu erfolgen, unerachtet bei manchen Säugethieren insbesondere in der Symphyse des Beckens normal eine Knochenbildung stattfindet. Immerhin ist aber die Production überzähliger Theile vom Unterkiefer aus nach den bisherigen Beobachtungen ziemlich beschränkt. Dass von hier aus ein grösserer Theil eines foetus sich entwickelt hätte, davon ist mir kein Beispiel bekannt, indess das Becken bisweilen z. B. bei den am Kreuze vereinigten ungarischen Schwestern und bei 2 mit dem hinteren Theile des Körpers vereinigten Kälbern des hiesigen Cabinets *) die Vereinigung vermittelt. In diesem Falle divergiren die Wirbelsäulen der sonst normal gebauten Kälber ebenso wie bei der Vereinigung zweier Individuen am Kopfe unter einem mehr oder weniger offenen Winkel. Sehr selten sind bei den am Kopfe oder am Becken vereinigten Individuen die entsprechenden Theile diametral nach entgegengesetzten Seiten gerichtet. Diese Stellen eignen sich aber nebst der Brust zur Entwicklung mehr oder weniger gesonderter vollständigerer Individuen, und es scheint also, dass nicht überall auf der Oberfläche des Körpers die vollständigere Entwicklung eines Keims stattfinden oder seine Entwicklung von innen heraus auf die Oberfläche erfolgen könne, indess der Boden für die Entwicklung eines Keims nicht blos im Körper der Mutter eine grössere Ausdehnung hat, sondern auch die Entwicklung

*) Ueber 2 am Becken verwachsene männliche Kälber von Dr. G. Jaeger. *Verslagen en Mededeelingen*, l. c. pag. 155.

des foetus in foetu weniger an eine einzelne Stelle gebun den ist. Ich bemerke nur noch, dass an dem Unterkiefe des etwa halbgewachsenen Schweinsfoetus noch kein Zahı über der Oberfläche des Zahnfleischs fühlbar ist, indess in Oberkiefer wenigstens der Eckzahn schon über das Zahn fleisch hervorragt. Der Unterkiefer steht demnach länge in der Periode der ersten Bildung und also auch in de Opportunität für abnorme Bildungen, indess dem vorder sten Theile des Oberkiefers des Schweins in der Entwicklun des Rüsselknochens ein normales Schema für eine Prolife ration gegeben ist.

Fig. 1



Lith. v. Meyer & C°









Lith. v. Meijer & C°


Fig 7


Fig 6

Lith. v. Meijer & C°

DE SUTURA INFRAORBITALIS.

DOOR

H. J. HALBERTSMA.

De ontleedkundigen onderscheiden tegenwoordig twee naden in het bovenkaaksbeen: de sutura incisiva en infraorbitalis. Beide staan even als alle naden met de ontwikkeling van het been in een zeer naauw verband en zullen dus in vroegere perioden van het leven duidelijker kenbaar zijn dan op meer gevorderden leeftijd, wanneer zij somtijds zelfs spoorloos verdwijnen. De eerste dezer naden de *sutura incisiva* bevindt zich in het tandkasuitsteeksel en verloopt van den achtersten rand van het foramen incisivum in de rigting van het tusschenschot, dat de alveoli van hoek- en eersten baktand (bij pasgeborenen van tweeden snij- en hoektand) afscheidt. De tweede naad, de *sutura infraorbitalis*, doet zich voor aan de oogkas- en aangezigtsvlakte van het ligchaam van het bovenkaaksbeen; hij loopt in de oogkasvlakte, van de plaats waar de sulcus infraorbitalis in het kanaal van denzelfden naam overgaat, naar voren, gaat over den ondersten oogkasrand heen en slaat, nu op de aangezigtsvlakte gekomen, eene benedenwaartsche rigting in, om aan den bovensten binnensten omvang van het foramen infraorbitale te eindigen.

Tot voor korten tijd nam men nog een' derden naad aan, die over de buitenvlakte van het voorhoofdsuitsteeksel in gebogene rigting van boven naar beneden zoude moeten verloopen, een naad, die nog in de meeste handboeken wordt opgegeven en onder den naam van *sutura longitudinalis*

imperfecta (WEBER) beschreven. LUSCHKA toonde echter
dat het geen naad was, maar eene adersleuf, die door
kanaaltjes met de beenzelfstandigheid in verbinding staat

Van de twee werkelijke naden heb ik de sutura in
orbitalis aan een naauwgezet onderzoek onderworpen en m
bevindingen met hetgeen anderen geleerd hadden, verg
ken. Het bleek mij hierbij, dat het resultaat, waartoe
derzoek en vergelijking leidden, belangrijk genoeg was,
niet verloren te gaan, weshalve ik het heb gekozen tot
derwerp eener lezing, dienende ter vervulling mijner spr
beurt in de Koninklijke Akademie van Wetenschappen

Wanneer men het bovenkaaksbeen van gemakkelijk spr
bare schedels van 16—20 jarige individu's naauwlettend
deslaat en meer bijzonder zijne aandacht vestigt op
sutura infraorbitalis, dan zal men in het meerendeel
gevallen duidelijke sporen bemerken van eene tweede
tuur, welke in eerstgenoemde overgaat. In zuiver ont
kelden toestand loopt zij van de incisura lacrymalis
dwarse rigting over de oogkasvlakte en evenwijdig met
onderoogkuilsrand, van welken zij twee millimeters o
veer verwijderd is, naar buiten om zich met de sutura
fraorbitalis te vereenigen. Dezen nieuwen naad zoud
wenschen te bestempelen met den naam van *sutura i*
orbitalis transversa (Fig. 2, *s. i. t.*), om ze te ondersche
van de bekende *infraorbitalis*, die *sagittalis* kan heete
door de transversa gedeeld wordt in eene *posterior* (*s.*
en *anterior* (*s. i. a.*). Van deze drie naden scheidt
infraorbitalis posterior, de lamina orbitalis (HENLE)
cessus zygomatici (*p. z.*) van het planum orbitale (
(HENLE), de *s. infraorbitalis anterior*, de lamina orb
en voorvlakte van hetzelfde uitsteeksel (*p. z.*), gedeel
van het planum orbitale (*p. o.*), gedeeltelijk van de a

*) Verg. LUSCHKA. *Das Nebenthränenbein des Menschen* in MÜ
Archiv. 1858, S. 304.

zigtsvlakte van het ligchaam van het bovenkaaksbeen (*c. m. s.*), terwijl eindelijk de *s. infraorbitalis transversa* het planum orbitale in een kleiner voorste en grooter achterste vlak scheidt.

In sommige gevallen is de s. infraorbitalis transversa zeer kort, in nog andere ontbreekt zij geheel (eerste wijziging) (Fig. 3); men zal dan evenwel kunnen opmerken, dat de s. i. sagittalis niet direct van achteren naar voren over den onderoogkuilsrand naar het foramen infraorbitale verloopt, maar de posterior eindigt in de incisura lacrymalis, (*i. l.*) waar de anterior in dat geval haar' oorsprong neemt. Bij deze wijziging zullen wij tevens bespeuren, dat de rigting, waarin de anterior zich naar het foramen infraorbitale begeeft, eene beneden buitenwaartsche is, terwijl bij duidelijke ontwikkeling der transversa deze rigting gewoonlijk eene beneden binnenwaartsche zal zijn.

Ook kan het gebeuren (tweede wijziging) (Fig. 4) dat de s. i. posterior naar voren en binnen overgaat in de sutura lacrymo-maxillaris (*s. l. m.*), als wanneer de anterior toch uit de incisura lacrymalis ontspringt, om even als in 't voorgaande geval over den margo infraorbitalis naar beneden en buiten tot de plaats harer bestemming te verloopen.

In eene derde wijziging (Fig. 5) welke de sutura infraorbitalis ondergaat, kunnen wij de sagittalis niet in eene posterior en anterior verdeelen; zij loopt dan regelregt van achteren naar voren, zonder de incisura lacrymalis aan te doen; uit deze laatste (*i. l.*) zien wij nu evenwel toch de transversa ontspringen, doch zelfstandig naast de sagittalis doorloopen tot aan het foramen infraorbitale.

Niet zoo zelden vinden wij het benedenuiteinde der adersleuf van LUSCHKA (sutura longitudinalis imperfecta WEBER) juist in de sutura i. transversa of bij hare afwezigheid in de s. i. anterior overgaan, zoodat zij op den eersten blik één

schijnen te zijn, hetgeen er stellig toe bijgedragen heeft, ook deze adersleuf voor een' naad te houden, welke het voorhoofdsuitsteeksel van het bovenkaaksbeen in tweeën scheidt. Het is zelfs niet onwaarschijnlijk, dat WEBER's sutura imperfecta voor een gedeelte sutura infraorbitalis was, in welk geval zijne vergissing slechts betrekkelijk zoude wezen.

Op de plaats waar de sutura i. transversa moet voorkomen, wordt somtijds eene fijne adersleuf gevonden, die dezelfde rigting heeft als de sutuur, en mogelijk zou men geneigd zijn te gelooven, wanneer men toevallig een been voor zich heeft, waar de sutuur verdwenen, maar de sleuf voorhanden is, dat ik, even als met de sutura longitudinalis imperfecta plaats had gevonden, het een voor het ander had aangezien, en als sutuur had beschreven, wat werkelijk niet anders is dan adersleuf. Dat ik mij evenwel niet vergis, leert de ontwikkelingsgeschiedenis van het bovenkaaksbeen. Onderzoeken wij namelijk het been een of twee maanden voor de geboorte (Fig. 1), dan is het regel, dat zich niet alleen de bovenvlakte (lamina orbitalis HENLE) en aangezigtsvlakte van den processus zygomaticus (*p. z.*) naar binnen slaat, om den sulcus infraorbitalis te overwelven en in een kanaal te veranderen, maar ook hoe het planum orbitale (*p. o.*) en de processus frontalis (*p. f.*) door eene tamelijk wijde gaping van elkander afstaan, eene gaping, die aan de latere incisura lacrymalis (*i. l.*) beantwoordt en sutura i. transversa kan worden. Er zijn hier dus drie beenstukken, welke naar elkander toegroeijen, namelijk de proc. zygomaticus, het planum orbitale (grootste achterste gedeelte) en de proc. frontales; het gevolg van normalen groei is de vorming van het infraorbitaal kanaal en de afsluiting van het traan-neuskanaal aan de buitenzijde, terwijl wij als overblijfsels der vroegere scheiding de bovenvermelde drie naden aantreffen onder gewonen vorm.

Al naarmate evenwel een der vormstukken zich sterker ontwikkelt of in ontwikkeling terugblijft, zullen de naden in volwassen toestand aan het been een ander verloop aannemen; ontwikkelt zich de processus zygomaticus sterker, zoo zal hierdoor de sutura i. transversa klein worden of des noods geheel kunnen verdwijnen (eerste wijziging) (Fig. 3), in welk geval natuurlijk de sutura i. sagittalis een naar binnen gebogen verloop zal aannemen en altijd de incisura lacrymalis aandoen. Ontwikkelt de proc. zygomaticus nog sterker mediaanwaarts, zoo raken dit uitsteeksel en traanbeen elkander aan, terwijl planum orbitale en proc. frontalis uit elkander gedreven worden tweede wijziging) (Fig. 4). Groeit het planum orbitale ten koste van den proc. frontalis, dan zal de sutura i. transversa ver naar voren komen te liggen, zoo zelfs, dat zij in den margo infraorbitalis verloopt of dóórloopt tot het foramen infraorbitale (derde wijziging) (Fig. 5); in het tegenovergestelde geval ligt zij vrij ver achter den infraorbitaal-rand.

Het is ook ten gevolge eener mindere ontwikkeling naar buiten van de bovenvlakte aan den proc. zygomaticus ten koste van het jukbeen, die almede kan voorkomen, dat eene wijziging ontstaat in de vorming der sutura i. sagittalis. Deze namelijk zal dan, vooral op de hoogte van den onderoogkuilsrand slechts met behulp van het jukbeen tot stand komen en zamenhangen met de sutuur, welke bovenkaak en jukbeen vereenigt.

Ik behoef hier naauwelijks op te merken, dat de naden, waarvan wij hier eene meer wijdloopige beschrijving hebben gegeven, dan zelfs in de uitvoerigste handboeken wordt aangetroffen, niet altijd duidelijk genoeg zullen zijn uitgedrukt, om over hare verhouding te oordeelen, wanneer men niet met de ontwikkelingsgeschiedenis van het bovenkaaksbeen bekend is. In den regel verdwijnen zij spoediger dan die, welke de schedel- en aangezigtsbeenderen met elkander

verbinden en dan nog zeer onregelmatig, zoodat er dikwerf slechts een of twee van de drie goed meer zijn te onderscheiden. Ofschoon hieromtrent geene vaste regelen zijn aan te geven, schijnt toch de sutura i. transversa spoediger te verdwijnen dan de overige. Ik heb zelfs opgemerkt, dat reeds spoedig na de geboorte van dezen naad somtijds geen spoor meer in het bovenkaaksbeen is te herkennen, en het zijn ongetwijfeld dergelijke exemplaren van dit been geweest, die aanleiding hebben gegeven tot eene minder juiste opvatting van de beteekenis der naden aan den onderwand der oogkas.

Ten slotte nog eene opmerking. EMMANUEL ROUSSEAU heeft in het jaar 1829 *) een beentje beschreven, dat den naam voert van os lacrymale externum (Fig. 6 *o. l. e.*), en in die gevallen, waar het aanwezig is, het beenige traankanaal naar buiten helpt afsluiten. Ik heb dit beentje dikwerf aangetroffen, ofschoon niet zoo vaak als ROUSSEAU dit opgeeft, die beweert, dat onder tien schedels het lacrymale externum 5 of 6 malen voorkomt †). Het onderzoek naar

---

*) *Annales des Sciences naturelles*, Tome XVII, p. 86, en verder HENLE *Handbuch der Knochenlehre*, 1855, S. 169.

†) GRUBER, die het beentje van ROUSSEAU heeft onderzocht en os canalis naso-lacrymalis genoemd, vond het onder 5 schedels 3, soms 4 malen (meest op beide zijden) en wil het om dit menigvuldig voorkomen voortaan gerangschikt hebben onder de normale beenderen van het menschelijk skelet. Eene statistiek over de al of niet aanwezigheid er van kan naar mijn oordeel moeijelijk gegeven worden, daar het beentje zoodanig kan vergroeijen met het bovenkaaksbeen, dat het niet wel is uit te maken, of het vroeger een afzonderlijk been is geweest, ja dan neen; in andere gevallen is het twijfelachtig of het bestaan heeft, daar het door maceratie of menigvuldig gebruik van schedels, waarbij men niet altijd de noodige zorg in acht neemt, verloren kan zijn gegaan en dit verlies niet altijd duidelijk in de oogen springt. Het is om deze redenen, dat ik mij onthouden heb de numerische verhouding der aanwezigheid van dit been aan de talrijke door mij onderzochte schedels op te sporen. Zie overigens aangaande het os canalis naso-lacrymalis van WENZEL GRUBER: *Bulletin physico-mathématique de l'Académie Impériale des Sciences de St. Petersbourg*, Tome VIII, 1850, Nº. 13, pag. 204.

de beteekenis van hetzelve heeft mij geleerd, dat het een naadbeentje is, hetwelk zich of in de sutura i. transversa, of waar deze niet voorhanden was, op die plaats ontwikkelt, waar planum orbitale, proc. zygomaticus en proc. frontalis (dus aan de incisura lacrymalis) zamenkomen. Dezelfde beteekenis heeft stellig het beentje, dat door CLOQUET en BÉCLARD beschreven werd en volgens ROUSSEAU verder naar voren gelegen is; het ontwikkelt zich naar de figuur, welke ROUSSEAU bij zijn opstel voegt, in de sutura i. anterior en kan te gelijk met het lacrymale externum voorkomen.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN.

Fig. 1. Bovenkaaksbeen eener menschelijke vrucht van 8 maanden.

p. z. Processus zygomaticus.
p. o. Planum orbitale HENLE.
p. f. Processus frontalis.
i. l. Gaping tusschen planum orbitale en processus frontalis. Zij kan zich tot sutura infraorbitalis transversa ontwikkelen, en beantwoordt tevens aan de plaats, waar zich de incisura lacrymalis bevindt.

Fig. 2. Bovenkaaksbeen van een volwassen individu met duidelijk ontwikkelde sutura i. transversa.

p. z., *p. o.* en *p. f.* Als in de voorgaande figuur.
s. i. p. Sutura infraorbitalis posterior.
s. i. a. Sutura i. anterior; vormt met de voorgaande de s. i. sagittalis.
s. i. t. Sutura i. transversa.
s. l. i. Sutura longitudinalis imperfecta WEBER, eigenlijk adersleuf van LUSCHKA.

Fig. 3. Eerste wijziging in de sutura infraorbitalis, waarbij de transversa ontbreekt. De posterior en anterior komen zamen aan de incisura lacrymalis, *i. l.*

Fig. 4. Tweede wijziging. De posterior alvorens over te gaan in de anterior versmelt met de sutura lacrymo-maxillaris.

s. l. m. Rand van de lamina orbitalis (HENLE) van den proc. zygomaticus door de sutura lacrymo-maxillaris met het traanbeen verbonden; hij beantwoordt aan de incisura lacrymalis.

f. i. a. Foramen infraorbitale accessorium, op dezelfde wijze gevormd als het gewone for. infraorb., waarmede het door eene voortzetting der sutura i. anterior verbonden wordt.

Fig. 5. Derde wijziging.

s. i. s. Sutura infraorbitalis sagittalis onverdeeld.

s. i. t. Sutura i. transversa zonder zamenhang met de voorgaande en zelfstandig doorloopende naar het foramen infraorbitale.

Fig. 6. Bovenkaaksbeen met het os lacrymale externum ROUSSEAU.

s. i. p. en *s. i. a.* Als in de vorige figuren.

o. l. e. Os lacrymale externum in dit geval de sutura i. transversa geheel opvullende.

Fig. 1.

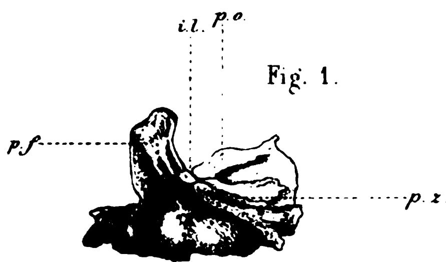
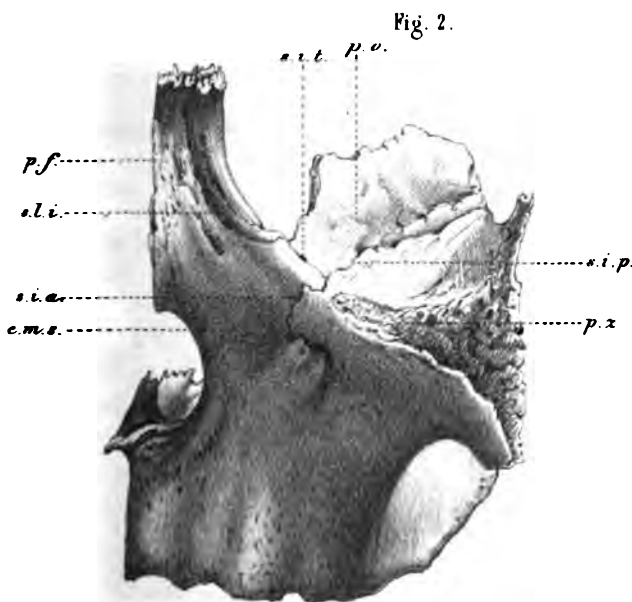
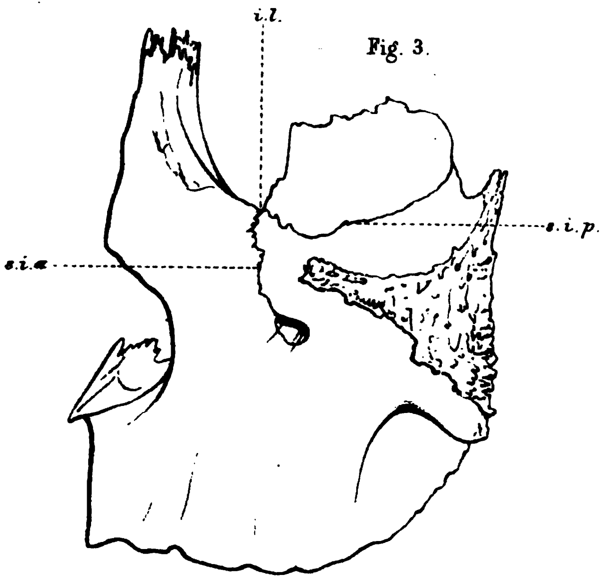
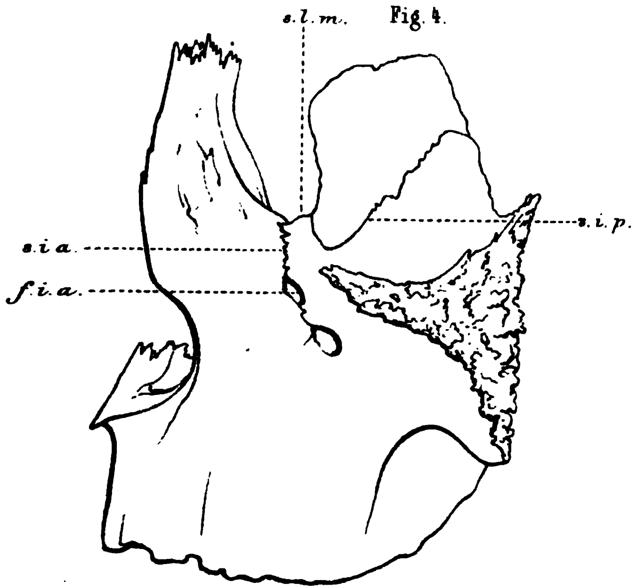


Fig. 2.



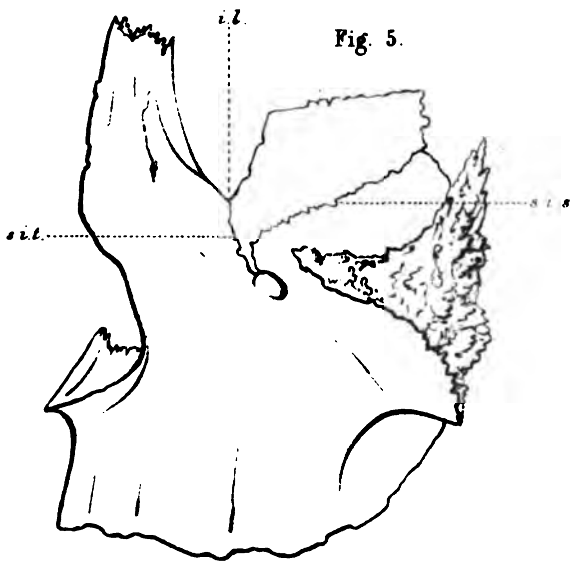
Meyer & Co impr.

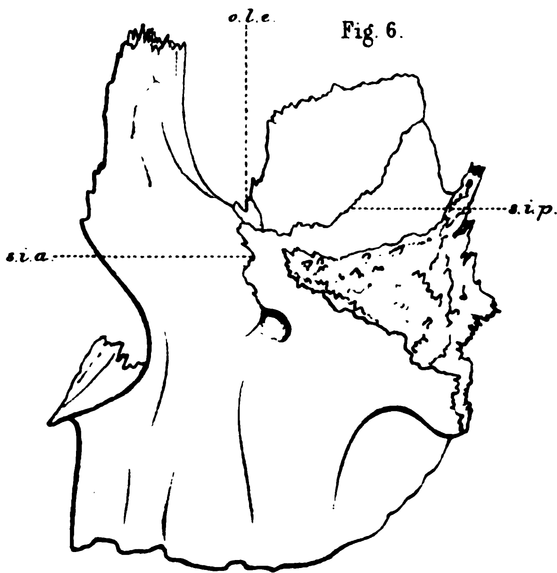




T H del

Meijer & Co impr.





Meijer & C° impr.

VOORLOOPIGE BREEDTEBEPALING

DER

UTRECHTSCHE STERREWACHT.

DOOR

H. W. SCHROEDER VAN DER KOLK.

Phil. Nat. Cand.

In het jaar 1853 werd te Utrecht op het bolwerk Zonnenburg de eerste steen gelegd voor eene nieuwe sterrewacht, ter vervanging der oude, die reeds sinds lang onbruikbaar geworden was. In 1855 was deze voltooid, en werd toegerust met de instrumenten, die op het vorige observatorium voorhanden waren. De voornaamste zijn: een kijker van FRAUNHOFER, een kleinere van DOLLOND op parallaktischen voet, een meridiaankijker, twee universaalinstrumenten van TROUGHTON en DOLLOND, eenige sextanten, vier uurwerken, benevens nog verscheidene andere kleinere instrumenten. Van deze instrumenten, die eerst kort voor de aankomst van den hoogleeraar OUDEMANS naar de nieuwe sterrewacht waren overgebragt geworden, bevonden zich de meeste in bijna geheel onbruikbaren toestand, een bezwaar, hetgeen echter gedurende diens eenjarig verblijf te Utrecht uit den weg werd geruimd. Dit kon uit den aard der zaak niet anders dan langzaam vorderen, zoodat eerst tegen het voorjaar van 1857 sommige instrumenten voor geregelde observatiën geschikt konden worden geacht. Onder deze was de kijker van FRAUNHOFER met eenen parallaktischen voet toegerust, die, in den

aanvang van 1856 besteld, eerst weinige weken vóór
vertrek van genoemden hoogleeraar op de sterrewacht a
kwam. Mede behoorde onder deze de meridiaankijker,
zeer vele verbeteringen ondergaan had. Hij werd met
nieuw objectief van STEINHEIL voorzien; de inrigting
pannen werd verbeterd, daar deze aanvankelijk zooveel s
ling hadden, dat de kijker zich bijna 1′ in azimuth
verplaatsen, het veel te trage niveau werd door een
REPSOLD vervangen. Voorts werd er eene klemming aan
bragt, om den kijker in eenen bepaalden stand vast te
ten, benevens eene schroef voor fijne beweging. De kij
rustte in den meridiaan op twee steenen pilaren; twee and
die in den 1° verticaal waren opgerigt, veroorloofden het
strument ook in deze rigting te plaatsen. In dezen st
werd eene poging ondernomen, om, volgens de methode
BESSEL, de breedte te bepalen door passages in den 1° vertic

BESCHRIJVING DER INSTRUMENTEN.

Tegenover genoemden kijker was in den meridiaan
universaalinstrument van TROUGHTON opgerigt, dienende
rectificatie. Door omlegging was de collimatiefout dus
ligt te bepalen en te verbeteren, waarbij steeds de bek
methode van GAUSS, om de kijkers op elkander te rig
werd gevolgd. De kleine overblijvende fout in collim
werd vervolgens door omlegging van den kijker bij de w
nemingen geëlimineerd. Een bok op rollen maakte het
leggen van het instrument zeer gemakkelijk. De kijk
1.46 el lang, en heeft 8 Ned. duim opening. In het br
punt van den kijker was een dradennet gespannen,
staande uit 7 draden, waarvan echter alleen de drie
delste bij deze waarnemingen gebruikt werden, daar de
dere te ver verwijderd waren van het midden.

Hoewel er op het observatorium twee universaalin

menten waren, was echter geen van beide geschikt tot het naauwkeurig bepalen der dradenafstanden. Het kleinere van DOLLOND was hiertoe veel te grof verdeeld, daar de verdeeling van 10′ tot 10′ was, en de aflezing met noniën plaats greep, waardoor men tientallen van secunden kon schatten. Dat van TROUGHTON had eene naauwkeurige verdeeling van 5′ tot 5′, terwijl de aflezing door twee microscopen met micrometerschroeven geschiedde, wier kop in 60 deelen verdeeld was, boogsecunden voorstellende. Voor het overige is echter de inrigting vrij onvolmaakt. De bepaling der dradenafstanden kan men bezwaarlijk van de verdeelingsfouten bevrijden, daar de cirkel vast is, en men dus de aflezing niet op verschillende deelen van den omtrek kan doen plaats grijpen; toevallige verdeelingsfouten laten zich dus niet elimineren. Evenmin laat zich het nulpunt der schroef verplaatsen, om zich vrij te maken van onregelmatigheden in haren gang, en ten slotte is de cirkel niet vrij maar wordt vastgeklemd, waardoor zij steeds misvormd wordt. Om al deze redenen meende ik aan eene bepaling der dradenafstanden door passages de voorkeur te moeten geven. Deze werden bepaald door sterrendoorgangen in den 1° verticaal, en wel uit dezelfde, die voor de breedtebepaling dienden.

Op deze wijze werden in Sept. 1857 de volgende afstanden gevonden (*b* de middendraad).

STER.	GET. PASS.	AFSTAND IN BOOGSEC.		AFSTAND IN TIJDSEC.	
		a—b	*c—b*	*a—b*	*c—d*
3004 Gr.	12	47″.91	47″.94	3ˢ.194	3ˢ.196
3036 〃	6	48 .25	47 .82	3 .216	3 .188
ψ Cygni	9	47 .64	48 .11	3 .176	3 .207
Gemidd. uit 27 pass.		47 .93	47 .95	3 .195	3 .197

In Junij 1858 werd gevonden:

STER.	GET. PASS.	AFSTAND IN BOOGSEC.		AFSTAND IN TIJDSE	
		a—b	c—b	a—b	c-
Piazz. XIII. 296	12	48″.02	47″.50	3ˢ.201	3ˢ.
21 Bootis.	16	46 .89	47 .11	3 .126	3
2096 Gr.	13	48 .13	46 .11	3 .209	3
9 Bootis.	19	47 .90	47 .62	3 .193	3
Gemidd. uit 60 pass.		47 .735	47 .085	3 .182	3

De beide dradenafstanden waren dus bijna aan elkander g

Bij een onderzoek der tappen van het instrument het, dat deze door den tijd en het gebruik hadden gel daar zij eenigzins onregelmatig waren. Werd de kijke wogen, terwijl het niveau er op stond, zoo verplaats libel zich steeds, vooral bij lage standen van het instru als wanneer de verplaatsing ongeveer 1 niveaudeel b Hoewel men nu slechts bij hooge standen waarnam, deze onregelmatigheid ook hier van invloed zijn, da deelen der tappen, waar het instrument op komt te r gedeeltelijk dezelfde zijn bij hooge en lage standen va instrument.

De ongelijke dikte der tappen werd volgens de g wijze door nivelleren bepaald. Hiertoe werd afwisselen nivelleerd bij C O, K Z (C O, K Z beteekent Cirkel Kijker Zuid) en bij C W, K N. De kijker stond stee 65° hoogte.

Men vond aldus:

C W. K N	C O. K Z		VERSCHIL.	
	+ 1.52			
+ 2.11		+ 1.56	0.55	
	+ 1.60			0.52
+ 2.08		+ 1.59	0.49	
	+ 1.58			

Elke waarde van kolom I en II geeft de helling der as in niveaudeelen, gemiddeld uit twee nivelleringen. Daar 1 niv. deel = 0,99″ is, is de gevondene waarde = 0″,515.

De afstand der tappen is 680mm, de hoek der onderste pannen 90° en die bij het niveau 92°. Hieruit volgt voor het verschil in dikte

$$R - r = 0{,}0000602 \text{ mill. *)}$$

De tap aan het cirkeleinde was de dikste. Het bleek, dat de helling der omwentelingsas geregeld toenam met die van den kijker tusschen 0° en 70° hoogte. Verder op kon men dit niet onderzoeken, daar de kijker bij 70° tegen het niveau stoot. Bij de waarnemingen stond de kijker steeds op minstens 77° hoogte, en er kon dus nimmer genivelleerd worden bij den stand, waarin men waarnam. Men moest dus het niveau bij eenen anderen stand aflezen, b. v. bij 70°, hetgeen bij ronde tappen ook de helling der hoogere standen is, maar geenszins bij onregelmatige tappen, zoo als deze. Het bleek echter bij een onderzoek omtrent den invloed van den onregelmatigen vorm, dat deze fout geheel geëlimineerd wordt door het omleggen van den kijker. Bij de waarnemingen werd dus steeds genivelleerd bij K O en K W, en bij eene helling van 70°; voor de dus gevondene helling werden de waarnemingen gecorrigeerd.

Wegens den hoogen stand der sterren werd steeds een prismatisch oculair aangewend. Door middel van eene schroef kon men den kijker eene zachte beweging geven om de ster te volgen. Daar het echter vermoeijend was, te gelijk het oog voor het oculair en de hand aan de veel hooger geplaatste schroef te houden, werd in den kop van deze eene gleuf gemaakt, waarin een koord met eene kastrol liep. Door zacht aan het koord te trekken, kon men den kijker zoo langzaam en regelmatig bewegen als men wilde.

---

*) Deze opgave kan men echter niet als volkomen zeker beschouwen, daar dit verschil althans voor een deel door de ongelijke zwaarte der beide armen van den kijker kan worden veroorzaakt.

Om den kijker in den 1° verticaal te stellen, werd
passage van eene ster waargenomen, die b. v. op 45° ho
den verticaal bereikte. Er was geene gelegenheid om la
sterren waar te nemen. De doorgangstijd werd dan met
berekenden vergeleken, en het verschil met 15 *Sin.* φ (
breedte) vermenigvuldigd, waardoor men de azimuthfou
boogsecunden verkreeg. De fout werd dan verbeterd
het universaalinstrument weder tegenover den kijke
plaatsen, en door beide op elkander te rigten volgen
bekende methode.

Eene kleine fout kwam niet in aanmerking, daa
72",9 verschil van den verticaal, de fout in breedte
0",01 bedraagt. (Zie OUDEMANS Diss. pg. 49).

Bij dezen kijker was een nieuw niveau aangebragt,
vaardigd door REPSOLD. De waarde der deelen was vo
de bijgevoegde opgave 0,99 in boogsec. Ter control
werd de waarde der niveaudeelen nogmaals bepaald o
universaalinstrument van TROUGHTON, hetgeen op de
wone wijze geschiedde, door de verplaatsing der bel t
palen voor den schroefomgang van eenen der pooten.

Van de drie pooten staat

Poot A in eenen kuil.
" B in eene sleuf gerigt naar A.
" C op eene platte vlakte.

De afstanden waren:

$$AB = 391.55$$
$$BC = 391.10$$
$$AC = 391.15.$$

Hieruit werd voor de waarde der loodlijn uit A c
nedergelaten, gevonden

$$l = 338.98$$

volgens de bekende formule

$$l = \frac{2}{a} \sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)},$$

de zijden a, b, c, en s de halve som der zijden noe

De waarde van den omgang der schroef bij poot A werd bepaald uit die van 19 omgangen, die = 22mm bleek te te zijn, waaruit voor eenen schroefomgang de waarde van 1mm.16 volgde.

De uitzetting der bel werd geëlimineerd door steeds beide uiteinden af te lezen, en de verplaatsing dus steeds tot het midden der libel terug te brengen. De waarde op deze wijze gevonden voor een niveaudeel was 0'',98, dat met de opgave van REPSOLD vrij naauwkeurig overeenstemt.

De tijd werd afgelezen op eene pendule van MOLYNEUX met kwikcompensatie loopende naar sterretijd. Daar er geen geregeld onderzoek van haren gang was in het werk gesteld, kunnen hier slechts een paar reeksen uit de van tijd tot tijd verrigtte tijdsbepalingen vermeld worden. Het doel hiervan is alleen het aantoonen, dat de invloed van mogelijke fouten in den gang te gering is, om merkbaar de gevondene breedte te wijzigen. De tijdsbepalingen geschiedden met den meridiaankijker, of waar deze in den 1° verticaal gesteld was, met een universaalinstrument van DOLLOND, dat echter minder naauwkeurige bepalingen geeft. Enkele malen werd een sextant van TROUGHTON aangewend.

TIJD VAN WAARNEMING.			FOUT DER KLOK.	DAG. GANG.	INSTR.
25	Junij	1857	+ 18s.34	— 0.16	Mer.
27	"	"	18 .50	— 0.43	"
14	Julij	"	25 .95	— 0.58	Sext.
24	"	"	31 .68	— 1.10	DOLL.
29	Augustus	"	1m10 .72	— 0.16	Sext.
15	September	"	1 13 .07	— 0.52	Mer.
17	October	"	1 29 .71		"
18	December	1857	6 .93	— 0.82	Mer.
26	Januarij	1858	38 .81	— 1.08	"
15	Maart	"	1 30 .41	— 1.18	"
20	April	"	2 12 .93	— 0.87	"

TIJD VAN WAARNEMING.			FOUT DER KLOK.	DAG. GANG.	INST
1	Mei	1858	+ 2m 21 .49	+ 0.13	DOLI
4	"	"	2 21 .10	— 0.02	"
7	"	"	2 21 .16	— 0.52	"
20	"	"	2 27 .90	— 0.35	"
23	"	"	2 28 .97	— 0.12	"
1	Junij	"	2 30 .03	— 0.53	"
5	"	"	2 32 .13	—	"

De invloed dezer dagelijksche vertraging werd natuu in rekening gebragt, maar de correctie was steeds ho gering en bedroeg zelden of nooit $\frac{1}{10}$ sec. De groo uurhoek toch bij de waargenomene sterren was 50^m, en correctie wordt dus, zoo de vertraging b. v. 1^s is, sle $0^s.03$. De invloed van eene kleine fout in den gang, eene geringe fout in de tijdsbepaling veroorzaakt, zal op het eindresultaat wel geheel onmerkbaar zijn.

BREEDTEBEPALING.

Deze bestaat uit drie seriën: de eerste uit waarnemin van 9—22 Augustus 1857; de tweede loopt van 16 tember—2 October 1857, en de derde van 1 Mei—9 J 1858. Bij de twee eerste werd de kijker steeds tuss de oost- en westpassages omgelegd; bij de derde wer stand van den eenen dag op den anderen veranderd. passages werden aan de drie draden waargenomen en den middendraad gereduceerd. Deze reductie geschiedde gens de door BRUNNOW aangegevene formule

$$Tg.^2 \tfrac{1}{2} t' = \frac{Sin.(\varphi - \delta) - f'}{Sin.(\varphi + \delta) + f'}$$

waar φ de breedte, δ de declinatie, en f' de gereduc

dradenafstand is, afgeleid uit de formule

$$f' = \frac{f}{1 - b\, Ctg\, \varphi - k\, Ctg\, \frac{1}{2}\, (t + t')\, Cosec.\, \varphi}$$

waar f de dradenafstand, b de helling, k de fout in azimuth is. Zijn deze zeer klein, zoo kan men $f' = f$ stellen.

Deze wijze werd bij voorkeur aangewend, omdat de meeste sterren zeer digt bij het zenith waren, en de berekening door de reeks van STRUVE dan eenigzins omslagtig wordt, daar men dan meer dan drie termen moet berekenen, zoo als blijkt uit de volgende opgaven, overgenomen uit de *Diss.* OUD. pg. 57.

Decl.		Waarde der overige termen der reeks.
50°		— 0″.0
51		— 0 .2
51	30′	— 1 .0
51	40	— 2 .3
51	50	— 10 .3

Deze waarden gelden voor eenen dradenafstand van 40^s. De bij de reductie aangewende dradenafstanden zijn reeds vroeger vermeld. Het niveau werd herhaaldelijk afgelezen, en steeds bij dezelfde helling van den kijker. Het verraadde slechts zeer geringe standsveranderingen, zoo als uit den vasten stand van het instrument wel te verwachten was.

Daar er geene gelegenheid was, om in de rigting der meridiaan eene mire te plaatsen, moest de azimuthfout steeds door sterrepassages bepaald worden. De verandering in azimuth was echter steeds hoogst gering.

I SERIE.

De hierbij gebruikte sterren waren 6 in getal, en alle uit de Diss. van OUDEMANS.

Ster.	Midd. Decl. 1 Jan. 1857.		
			″
Pi XVIII 170	52°	3′	45.94
ψ Cygni	52	3	38.67
3004 Gr.	51	39	56.08
3036 Gr.	51	25	49.92
3487 Gr.	51	59	25.16
3586 Gr.	52	1	49.69

De twee eerste zijn uit tab. IV OUDEM.'s. Diss.; de voorkomende Declinatiën van deze sterren zijn uit het *Breitengradmessung in Ost-Preussen von* BESSEL *und* overgenomen; de vier laatste zijn uit tab. XII, wel sterren bevat, wier Declinatie door den heer OUDEMANS n keuriger is bepaald geworden. De plaats der sterren dag der waarneming werd bepaald door de daartoe a zige tafels in den *Nautical Almanac.*

Men vond aldus de volgende breedten: 52° 5′.

AUG. 1857.	PI. XVIII. 170.	ψ CYGNI.	3004 GR.	3487 GR.	3586 GR.	3
	″	″				
9	11.34	12.11	—	—	—	
10	14.64	13.89	12.56	13.81	13.65	1
12	—	11.41	—	—	—	
18	—	—	12.37	13.29	13.07	1
22	—	12.28	12.37	—	—	1
Gem.	12.99	12.42	12.45	13.43	13.37	1

Derhalve:

	Breedte.		″	Aantal
Pi XVIII 170	52°	5′	12.99	2
ψ Cygni			12.42	4
3004 Gr.			12.45	3
3487 Gr.			13.43	2
3586 Gr.			13.37	2
3036 Gr.			11.61	3
Gemiddeld φ =	52°	5′	12.65	uit 16

Na de waarnemingen bleek het, dat de kijker niet juist in den verticaal gestaan had, maar dat daarentegen het oosteinde 19′ 11″.5 t. Z. afweek. Hieruit volgt (OUD. Diss. pag. 49) dat de breedte 2″.46 te groot was. Derhalve

$$\begin{array}{r} 52^\circ \ 5' \ 12''.65 \\ 2\ .46 \\ \hline \varphi = 52^\circ \ 5' \ 10''.19 \end{array}$$

Waarschijnlijke fout van eene waarneming = 0″.79

〃 〃 〃 het midden = 0″.21

II SERIE.

De kijker werd na eenigen tijd in den meridiaan gestaan te hebben, op 15 Sept. in den 1° vert. terug gebragt, en de azimuthfout naauwkeurig bepaald. Deze bleek te zijn 18″.9 van welke fout de invloed op de breedte onmerkbaar is. De waargenomene sterren waren die der vorige reeks, de eerste uitgenomen.

3004 Gr. 3586 Gr. ψ Cygni.
3036 Gr. 3487 Gr.

Men vond aldus de volgende breedten: 52° 5′.

1857.	3004 GR.	3036 GR.	ψ CYGNI.	3586 GR.	3487 GR.
16 September	10″.37	10.51	10.57	8.92	—
19 〃	10.99	—	10.64	9.75	—
21 〃	10.29	—	—	—	10.25
22 〃	10.25	8.97	10.27	9.79	—
27 〃	8.52	8.83	9.02	—	—
1 October.	12.33	—	—	—	10.23
2 〃	10.30	10.48	11.11	—	—
Gem.	10.44	9.70	10.32	9.49	10.24

Derhalve

	Breedte. "	Aantal waarn.
3004 Gr.	52° 5' 10.44	7
3036 Gr.	9.70	4
ψ Cygni.	10.32	5
3586 Gr.	9.49	3
3487 Gr.	10.24	2

Gem. φ = 52° 5' 10.11 uit 21 waarn

Waarschijnlijke fout van eene waarneming = 0".6

" " " het midden = 0".1

III SERIE.

Bij deze reeks werden de volgende sterren gebruikt.

STER.	CATALOGUS.	MIDD. DECL. 1 JAN. 1
		"
g Bootis.	OUD. Diss. t. IV.	50° 28' 54.7
24 Can. Ven.	" "	49 44 35.2
21 Can. Ven.	" t. XII.	50 25 47.6
13 Bootis.	" "	50 7 50.4
2096 Gr.	" "	51 57 54.6
21 Bootis.	Tw. Years Cat. 48—53	52 1 30.3
Pi. XIII. 296	" " " 36—47	51 39 21.0
Pi. XIV. 235	" " " 36—47	50 12 38.6
η Urs Maj.	Naut. Alm.	50 1 23.6

Bij deze reeks werd de kijker niet omgelegd tussch waarnemingen, maar den eenen dag bij C N, den an bij C Z waargenomen. Bij het eindresultaat werden de nemingen van 1 en 4 Mei buiten gesloten, daar de fout vrij aanzienlijk bleek te zijn, en het dradennet vast genoeg aangeschroefd was.

Hierdoor vervielen tevens de waarnemingen op 24

Ven., daar deze ster alleen op die twee dagen waargenomen is.

Men vond aldus de volgende breedten: 52° 5′

1858.	*g* BOOTIS.		21 CAN. VEN.		13 BOOTIS.	
	CN	CZ	CN	CZ	CN	CZ
	″	″	″	″	″	″
7 Mei	13.17	—	12.69	—	12.44	—
20 〃	—	11.85	—	11.37	—	10.04
23 〃	13.06	—	—	—	13.13	—
30 〃	—	10.87	—	—	—	10.11
1 Junij	—	12.15	—	—	—	10.64
2 〃	11.94	—	—	—	12.04	—
5 〃	10.38	—	—	—	9.99	—
7 〃	—	11.89	—	—	—	—
9 〃	—	—	—	—	—	—
Gem.	12.14	11.69	12.69	11.37	11.90	10.25
	11.91		12.03		11.07	

1858.	2096 GR.		21 BOOTIS.		PI XIII 296.	
	CN	CZ	CN	CZ	CN	CZ
	″	″	″	″	″	″
7 Mei	11.31	—	12.85	—	10.35	—
20 〃	—	10.10	—	—	—	10.51
23 〃	12.78	—	12.39	—	10.90	—
30 〃	—	—	—	9.91	—	8.86
1 Junij	—	—	—	10.61	—	9.77
2 〃	9.55	—	9.79	—	9.45	—
5 〃	8.90	—	9.00	—	8.86	—
7 〃	—	11.26	—	11.91	—	—
9 〃	—	8.90	—	8.50	—	—
Gem.	10.63	10.08	11.13	10.23	9.89	9.71
	10.36		10.68		9.80	

1858.	PI XIV. 235.		η URS. MAJ.	
	CN	CZ	CN	CZ
	"	"	"	"
7 Mei . . .	11.02	—	11.83	—
20 〃 . . .	—	10.92	—	11.1
23 〃 . . .	13.06	—	12.07	—
30 〃 . . .	—	9.91	—	9.3
1 Junij . . .	—	10.64	—	10.9
2 〃 . . .	11.83	—	11.92	—
5 〃 . . .	8.63	—	9.63	—
7 〃 . . .	—	9.63	—	—
Gem.	11.13	10.27	11.36	10.4
	10.70		10.90	

Daar de breedten op 5 Junij gevonden, alle kleiner dan die op andere dagen, schijnt hieruit te volgen, da collimatiefout aan kleine veranderingen onderhevig was

Als resultaat vond men dus:

Ster.	Breedte.	Aantal bep.
g Bootis	52° 5′ 11.″91	8
21 Can. Ven.	12.03	2
13 Bootis	11.07	7
2096 Gr.	10.36	7
21 Bootis	10.68	8
Pi XIII.296	9.80	7
Pi XIV.235	10.70	8
η Urs. Maj.	10.90	7

Gemiddeld φ = 52° 5′ 10.84 uit 54 bep.

Waarschijnlijke fout van eene waarneming = 0″.79

〃 〃 〃 het midden = 0″.11

EINDRESULTAAT.

Vergelijkt men ten slotte de bepalingen, uit de vers lende sterren afgeleid, zoo vindt men, deze rangschikk naar hare Declinatiën:

STER.	MIDD. DECL. 1 JAN. 1858.	BREEDTE.	AANTAL BEPALINGEN.	VERSCHIL VAN HET MIDDEN.
	° ′ ″	° ′ ″		
Pi XVIII. 170	52 3 49.09	52 5 10.53	2	+ 0.00
ψ Cygni	52 3 48.07	10.14	9	— 0.39
3586 Gr.	52 2 6.37	10.20	5	— 0.33
21 Bootis	52 1 30.35	10.68	8	+ 0.15
3487 Gr.	51 59 41.04	10.60	4	+ 0.07
2096 Gr.	51 57 54.69	10.36	7	— 0.17
3004 Gr.	51 40 5.72	10.22	10	— 0.31
Pi XIII. 296	51 39 21.03	9.80	7	— 0.73
3036 Gr.	51 26 0.05	9.42	7	— 1.11
g Bootis	50 28 54.73	11.91	8	+ 1.38
21 Can. Ven.	50 25 47.69	12.03	2	+ 1.50
Pi XIV. 235	50 12 38.69	10.70	8	+ 0.17
13 Bootis	50 7 50.41	11.07	7	+ 0.54
η Urs. Maj.	50 1 23.66	10.90	7	+ 0.37

Breedte = 52° 5′ 10″.53 ± 0.14 uit 91 passages.

De breedten, uit de eerste reeks afgeleid, zijn alle met 2″.46 verminderd geworden, en waar bij de eerste en tweede reeks dezelfde sterren gebruikt waren, is steeds het arithmetisch midden uit deze aangewend. Bij de bepaling van het midden zijn bovendien de gewigten in aanmerking genomen.

Vergelijkt men de uitkomsten der drie reeksen met elkander, zoo vindt men:

REEKS.	BREEDTE.	AANTAL PASS.
I	52° 5′ 10″.19	16
II	10 .11	21
III	10 .84	54

Alle vermelde breedte-bepalingen zijn steeds afgeleid
worden uit passages Oost en West op denzelfden avo
Wanneer, zoo als vaak bij eenigzins betrokken weder
geval was, alleen passages aan de eene zijde van den m
diaan waren waargenomen, zijn deze nooit met an
waarnemingen gecombineerd geworden, maar werden st
voor de breedte-bepaling uitgesloten.

Voorts volgt uit eene vergelijking der vermelde reek
dat het bij deze bepaling beter is den kijker tusschen
waarnemingen om te leggen, dan dit van den eenen op
anderen dag te doen. Welke van beide methoden toch
voorkeur verdient, hangt geheel af van de omstandigh
of de azimuthfout, dan wel die van collimatie het st
vastigste is. Bij den gebruikten kijker bleek de collim
fout eenigzins veranderlijk te zijn, terwijl men, daar de k
op stevige pilaren rustte, slechts zeer geringe veranderi
in azimuth te vreezen heeft.

VERGELIJKING DEZER BEPALING MET DIE VAN KRAAIJENHOFF.

In de metingen van KRAAIJENHOFF vindt men de br
van den Utrechtschen domtoren opgegeven, afgeleid
een net van triangulatiën uit die van Duinkerken,
laatste weder uit de graadmeting van MÉCHAIN en DE
BRE bekend was. Om de gevondene breedte aan de
toetsen, moest eerst het azimuth en de afstand van
toren tot het observatorium bepaald worden.

De afstand was gemeten volgens twee platte grond

	793.5 el
	790.2
Gemiddeld	791.8

Om het azimuth te vinden, werd de hoek gemeten

schen den toren en de poolster bij hare grootste oostelijke afwijking met het universaalinstrument van DOLLOND. Dit werd op het plat van het Observatorium juist boven den kijker opgesteld. Op deze wijze vond men als azimuth van den domtoren 43° 33′ 4″ ten Westen, van het Noorden afgerekend. Daar de lengte van eene secunde op de aarde is = 30′.87, volgt hieruit voor het gezochte breedteverschil 18″.59. De breedte van den dom is volgens KRAAIJENHOFF

	52° 5′ 27″.94
	18″.59
Breedte observat.	52° 5′ 9″.35

Deze verschilt dus met de astronomisch bepaalde 1″.18. De hoogleeraar OUDEMANS vond bij de breedte-bepaling te Leiden een verschil = 0″.84. In beide gevallen was de door KRAAIJENHOFF gevondene breedte kleiner dan de astronomische.

DE LENGTE VAN HET OBSERVATORIUM.

Daar er te weinig astronomische bepalingen voorhanden waren, om hieruit de lengte met eenige zekerheid af te leiden, werd deze uit de metingen van KRAAIJENHOFF bepaald. Om zich echter te verzekeren van de voldoende naauwkeurigheid dezer bepalingen, werden deze eerst vergeleken met de lengte der Leidsche sterrewacht, die door den hoogleeraar KAISER uit sterrebedekkingen was bepaald geworden. Volgens KRAAIJENHOFF is de lengte der Lodewijkskerk te Leiden

$8^m\ 37^s.51$ ten oosten van Parijs.

Het azimuth en de afstand van deze kerk tot het observatorium was bekend (OUD. *Diss.* p. 90). De afstand was 126 el, en het azimuth ten oosten 76° 40′. Daar eene se-

cunde lengteverschil op deze breedte overeenkomt met 18
volgt hieruit voor het lengteverschil

$1^s.46.$

Derhalve

Lengte Obs. (KRAAIJENHOFF)	$8^m\ 36^s.05$	t. o. v. Pa
(KAISER)	$8^m\ 35^s.97$	
Verschil	$0^s.08$	

Deze beide bepalingen stemmen dus zeer goed over
Nu is het lengteverschil tusschen Parijs en den domt
volgens KRAAIJENHOFF,

$2°\ 47'\ 10''.9.$

Het lengteverschil tusschen het observatorium en den
toren werd bepaald uit den bekenden afstand en azim
Dit bedroeg $28''.8$.

Lengte domtoren	$2°\ 47'\ 10''.9$	
Verschil	$28''.8$	
Lengte obs.	$2°\ 47'\ 39''.7$	t. o. v. Pa
Lengteverschil Parijs en Greenwich	$2°\ 20'\ 22''.5$	
Lengte obs.	$5°\ 8'\ 2''.2$	t. o. v. Gr
Of in tijd	$20^m\ 32^s.14$	

Voor de Utrechtsche sterrewacht kan men dus voorl
aannemen:

Lengte	$20^m\ 32^s.14$	t. o. v. Gr
Breedte	$52°\ 5'\ 10''.53.$	

Hieruit volgt verder:

Verbeterde breedte	$51°\ 54'\ 0''.35$
Radius vect. in toisen	3265290
In deelen der groote as	0.997926

DE REDUCTIE DER WAARGENOMENE STERREN.

De plaatsen der sterren, uit welke de breedte bepaald is geworden, zijn overgenomen uit de *Twelve Years Cat.*, de dissertatie van den hoogleeraar OUDEMANS en den *Nautical Almanac,* zoo als bij iedere reeks afzonderlijk is aangegeven geworden. Omtrent deze declinatiën valt echter nog het volgende op te merken.

Uit genoemde Dissertatie zijn 10 sterren aangewend, 3 uit tab. IV en 7 uit tab. XII.

De 3 eerste zijn: Pi XVIII.170, ψ Cygni en g Bootis. Voor de twee laatste zijn de verbeterde plaatsen aangenomen, voorkomende p. 95 Diss. De breedte van Leiden namelijk, afgeleid uit deze 2 sterren, volgens de waarden uit tab. IV, was voor ψ Cygni 0''.96 en voor g Bootis 0''.45 grooter dan de gemiddelde, om welke reden de Declinatie dezer sterren met de genoemde waarde is verminderd geworden *).

De verbeterde middelb. Declinatie 1 Jan. 1849 was dus:

ψ Cygni	52° 2′ 23″.78.
g Bootis	50° 31′ 21″.64.

Aanvankelijk waren ook bij deze bepaling de waarden uit tab. IV aangewend, en toen was eveneens eene te groote breedte gevonden.

Men vond namelijk voor dit verschil bij ψ Cygni

	Serie I	0″.40	uit 4	bep.
	Serie II	0.66	〃 5	〃
De hoogl. OUDEMANS	had gevonden	0.96	〃 44	〃
Evenzoo vond men	bij g Bootis			
	Serie III	1.72	〃 8	〃
	Diss. OUD.	0.45	〃 21	〃

*) In deze opgaven van p. 95, is de plaats van ψ Cygni door eene

De hoogleeraar VAN DER WILLIGEN heeft bij de bepa der poolshoogte van Deventer mede deze ster gebruikt, hare plaats uit den catalogus van ARGELANDER overgeno Gaat men echter uit van de Declinatie, in tab. IV o geven, zoo verkrijgt men voor de breedte uit

g Bootis	52° 15′ 10″.10
Gemiddelde breedte van Deventer	52° 15′ 9″.27
Verschil	+ 0″.83

Hier vindt men dus eveneens eene te groote breedt

Wilde men b. v. voor ψ Cygni de verschillen 0.40 0.66 mede in rekening brengen, zoo zoude men eers gewigten dezer opgaven moeten nagaan. Het geldt namelijk het verschil tusschen 2 getallen van verschill zekerheid, de gemiddelde breedte, en die uit ééne ster geleid. Zijn nu de waarschijnlijke fouten der beide get r en r', zoo is die voor het verschil, volgens de waarsc lijkheids-rekening

---

drukfout verkeerd aangegeven. Er staat 52° 2′ 24″.78, moet zij 2′ 23″.78.

*) Onder de sterren, waargenomen door den hoogleeraar VAN WILLIGEN te Deventer, zijn er drie, waarvan de uitkomsten verw zijn geworden, daar de Declinatiën dezer sterren niet met vold zekerheid bekend waren. Deze zijn 21 Can. Ven., k Urs. Maj. en Maj. Van deze behooren de twee eerste tot die sterren, wier v terde Declinatiën in tab. XII *Diss.* OUD. voorkomen. Daar de D tatie van lateren datum is, waren deze opgaven, tijdens de ver breedte-bepaling nog niet bekend.

De verbeterde waarden ten grondslag leggende, vindt men als

Ster.	Corr.	Midd. Decl. 1 Jan. 1850.	Breedte.	Aant
k Urs Maj.	+ 0.36	47° 44′ 30″.38	52° 15′ 9″.33	
21 Can. Ven.	+ 1.34	50 28 1.03	9.42	

Door deze waarden mede in rekening te brengen, vindt men de poolshoogte van Deventer 52° 15′ 9″.29, welke waarde nag met de vorige overeenstemt.

$= \sqrt{r^2 + r'^2}$. Nu is de waarschijnlijke fout

	Breedte uit ψ Cygni	Alg. midd.
Leiden	0.11	0.07
Utrecht	0.18	0.14

Hieruit volgt voor de quadraten der waarschijnlijke fouten der verschillen 0.017 en 0.052 en daar de gewigten hieraan omgekeerd evenredig zijn, staan deze bij de vermelde opgaven van Leiden en van Utrecht tot elkander als 3 : 1. Hieruit zoude voor de fout in Decl. volgen

bij ψ Cygni 0″.86,
en voor de midd. Decl. 1 Jan. 1849 52°2′ 23″.88.

Te Utrecht is de kijker grooter en de opstelling vaster dan te Leiden, waar echter de groote naauwkeurigheid der Leidsche waarnemingen tegenoverstaat.

Uit tab. XII waren de volgende sterren:

STER.	CORR. OUD.	DECL. MEDIA. 1 JAN. 1849.	PRAEC. ANNUA 1849.0	VAR. SEC.	MOT. PROPR.
	″	° ′ ″	″		
3004 Gr.	+1.61	51 38 38.31	+ 9.665	+0.275	+0.040
3036 Gr.	+2.51	51 24 28.51	+10.105	+0.202	+0.062
3487 Gr.	+1.42	51 57 19.12	+15.717	+0.175	+0.035
3586 Gr.	−1.10	51 59 36.60	+16.424	+0.165	−0.027
21 Can. Ven.	+0.79	50 28 39.19	−19.080	−0.122	+0.020
13 Bootis.	+1.35	50 10 25.35	−17.253	−0.172	+0.034
2096 Gr.	−1.53	52 0 26.37	−16.822	−0.175	−0.038

Bij de reductie dezer sterren werden de plaatsen uit tab. XII ten grondslag gelegd. De praecessie werd genomen uit tab. V, alwaar deze voorkwam voor de jaren 1810 en 1850. Uit deze beide opgaven werd de seculaire variatie afgeleid, die in deze tabel niet voorkwam, en bij de berekening aan-

gewend. Evenmin was de eigenbeweging dezer sterre deze tabel opgegeven. Voor 1849 1 Jan. was echte waargenomene uit tab. XII en de berekende uit tal bekend, 1810 als epoche aannemende. Het verschil beide plaatsen is in de tweede kolom der bovenstaand bel vermeld, en werd als eigen beweging beschouwd. lende door 40, verkreeg men hieruit de jaarlijksche e beweging, die bij de reductie der sterreplaatsen werd gewend, en welke in de zesde kolom is aangegeven gewo

Het valt niet te ontkennen, dat deze eigenbewegi geenszins voor volkomen zeker zijn te houden, daar zi geheel of gedeeltelijk door eene waarnemingsfout van GR BRIDGE veroorzaakt kunnen zijn. Brengt men deze corr niet in rekening, zoo vindt men voor de breedte 52° 5′ 10 Het bleek echter, dat in dit geval die sterren, welke als 3004 en 3036 Gr. de grootste correctiën hadden o gaan, ook overeenkomstige afwijkingen in de breedte leverden. Om deze reden werd deze correctie als eig weging ingevoerd, welke echter bij de meeste slechts zeer geringen invloed had, zoodat het eindresultaat zoo als onveranderd blijft, maar de waarnemingen beter elkander sluiten. Mag men deze correctie al niet als z eigenbeweging beschouwen, zoo vreesde ik nog minde te hebben eene mogelijke correctie, die bovendien door mige waarnemingen als waarschijnlijk wordt aangew vóór goed uit te sluiten.

De correctie voor nutatie en aberratie werd afgeleid de tafels in den *Nautical Almanac*. Geen van deze st komt voor in de *Twelve Years Catalogue*.

Uit dezen catalogus zijn drie sterren overgenomen.

	Catal. nummer.		
21 Bootis	894	Cat.	1848—53.
Pi XVIII 296	1119	„	1836—47.
Pi XIV 235	1145	„	„

Bij de reductie dezer sterren werden natuurlijk de tafelen uit den catalogus zelven aangewend.

De plaats van η Ursae Majoris werd aan den *Nautical Almanac* ontleend.

ONDERZOEK NAAR DEN INVLOED DER ONREGELMATIGHEDEN IN DEN VORM DER TAPPEN.

De formulen voor de passages in den 1° Vert. zijn, (BRUNNOW p. 512) de coeff. door A, B en C vervangende.

$$\begin{array}{ll} \text{O} & \text{W} \\ \theta = T + \Delta t - Ac - Bb - Ck & \theta' = T' + \Delta t + Ac + Bb' - Ck \quad CN \\ \theta'' = T'' + \Delta t + Ac - Bb'' - Ck & \theta''' = T''' + \Delta t - Ac + Bb''' - Ck \quad CZ \end{array} \Bigg\} \; I$$

Men zoekt hier de waarde te vinden van $\frac{\theta''-\theta}{2}$ en $\frac{\theta'''-\theta'}{2}$ wanneer men den kijker beurtelings bij CN en CZ gebruikt, en van $\frac{\theta'''-\theta}{2}$, als men deze tusschen de waarnemingen omlegt.

Voorts is T de passagetijd, Δt de fout van de klok, c de fout in collimatie, k die in azimuth en b de helling. Zijn deze fouten klein, zoo verdwijnen k en c door aftrekking, terwijl b op het niveau wordt afgelezen.

Deze b hangt echter zamen met den vorm der tappen, waaromtrent drie gevallen kunnen plaats grijpen.

1°. De tappen zijn rond en van gelijken straal. Alsdan wordt de helling der as direct door de aflezing van het niveau aangegeven.

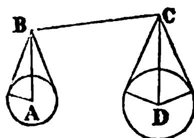
2°. De tappen zijn rond met ongelijken straal. Alsdan wordt de helling der as niet meer direct door het niveau aangegeven, maar men moet aan de aflezing eene correctie

aanbrengen $= \frac{1}{2} u \frac{Sin. g}{Sin. f + Sin. g} = x$

of wel $x = \frac{R - r}{2 L Sin. 1'' Sin. f}$ (SAWITSCH. Dl. I, pag. 1

waar f de halve hoek der niveaupannen, en g die de
derste is, L de afstand der pannen en $R-r$ het ve
der stralen. Door dus voor b, $b \pm x$ te schrijven, ver
men de helling der omwentelingsas. Deze bepaling is
ter niet vereischt voor het vinden der breedte, daar
aftrekking verdwijnt.

3°. De tappen zijn ongelijk en onregelmatig. Dit i
geval bij den gebruikten kijker. Hierbij moet voora
onderzocht worden of een verschil in de hoeken der ni
pannen van invloed kan zijn. Zijn de tappen geli
cirkelvormig, zoo wordt deze fout natuurlijk door het
leggen van het niveau geëlimineerd, maar bij ongelijk
pen, dient dit vooraf nagegaan te worden. Het blijk
dan, dat deze invloed, ingeval de fout der tappen e
pannen klein is, van de tweede orde is, en dus verwaa
kan worden.



Laat toch r en $r + dr$ de s
zijn bij A en D, φ en $\varphi + d\varphi$, d
ken bij B en C, zoo is bij twe
velleringen

	1 Niv.	2 Niv.
AB	$\frac{r}{Sin. \varphi}$	$\frac{r}{Sin. (\varphi + d\varphi)}$
CD	$\frac{r + dr}{Sin. (\varphi + d\varphi)}$	$\frac{r + dr}{Sin. \varphi}$

Nu is de helling van BC evenredig aan

1 Niv. $\dfrac{r+dr}{Sin.(\varphi+d\varphi)}-\dfrac{r}{Sin.\varphi}$ 2 Niv. $\dfrac{r+dr}{Sin.\varphi}-\dfrac{r}{Sin.(\varphi+d\varphi)}$

of met $Sin.\varphi\, Sin.(\varphi+d\varphi)$ vermenigvuldigend
$(r+dr)\,Sin.\varphi - r\,Sin.(\varphi+d\varphi)$, $(r+dr)\,Sin.(\varphi+d\varphi) - r\,Sin.\varphi$.
Maar $Sin.(\varphi+d\varphi) = Sin.\varphi + Cos.\varphi\, d\varphi$ volgens het theorem van TAYLOR, en dit substituërende:

Eerste helling $= dr\,Sin.\varphi - r\,Cos.\varphi\, d\varphi$

Tweede " $= dr\,Sin.\varphi + r\,Cos.\varphi\, d\varphi - Cos.\varphi\, dr\, d\varphi$.

Deze bij elkander voegende, vindt men:

Helling $= dr\,Sin.\varphi - \frac{1}{2}\,Cos.\varphi\, dr\, d\varphi$, zoo de hoeken $d\varphi$ verschillen. Zijn deze gelijk, zoo is $d\varphi = 0$ en de helling alsdan $= Sin.\varphi\, dr$.

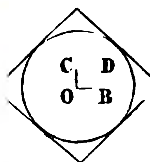
Het verschil van beide is dus $= \frac{1}{2}\,Cos.\varphi\, dr\, d\varphi$ en bij gevolg van hoogere orde.

Daar hetzelfde geldt van de hoeken der pannen, waar het instrument in rust, kan men den invloed dezer ongelijkheden, zoo zij klein zijn, verwaarloozen, en deze hoeken dus als aan elkander volkomen gelijk beschouwen.

De as is bij cirkelvormige tappen de lijn, die de middelpunten verbindt. Zijn nu de tappen door afslijten eenigzins onregelmatig geworden, zoo kan men de lijn, die de vroegere middelpunten verbindt, als as blijven beschouwen, waarbij dan ondersteld wordt, dat de verschillen der afstanden tusschen de as en den omtrek der tappen in de verschillende rigtingen, klein zijn ten opzigte dier afstanden zelve.

In dit geval zal de as bij beweging van den kijker van rigting veranderen, en deze verplaatsing kan geschieden in horizontale en verticale rigting. Daar de verplaatsingen steeds klein zijn, kan men deze als onafhankelijk van elkander beschouwen, en dus vooreerst de verandering in azimuth, daarna die in helling nagaan.

De collimatiefout heeft alsdan betrekking op deze as wel hare rigting in de ruimte verandert, maar wier lig in het instrument onveranderlijk is. Hieruit volgt, dat de collimatiefout door omlegging bepalende, eene vers lende waarde zoude verkrijgen, bij verschillende helli van den kijker, daar de verandering der as in azimutl collimatiefout in rekening zoude worden gebragt. Door ter dezelfde sterren beurtelings bij CN en CZ waar te men, climineert men hâren invloed op het eindresultaat komen.



Zij de as eerst in O, daarna in D, kan men deze verplaatsing beschouwen ontstaan uit de azimuthale OB en de ticale OC.

I. Invloed op het azimuth. Gesteld de plaatsing zij, West — en Oost + noemende, voor eene paalde helling des kijkers

	bij KO	KW
CN	$+a$	$+a'$

zoo zullen bij CZ voor dezelfde helling, deze afwijkingen

CZ	$+a'$	$+a$,

daar alsdan dezelfde deelen der tappen op de pannen ten, en alles dus volmaakt gelijk blijft. Deze waarde form. I subst., wordt

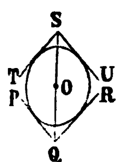
$T + \Delta t - Ac - Bb = P$, enz., stellende

$$\theta = P - C(k + a) \qquad \theta' = P' - c\ (k + a$$
$$\theta'' = P'' - C(k + a') \qquad \theta''' = P''' - C(k + a$$

en dus $(\theta' - \theta) - (P' - P) = C(a + a')$

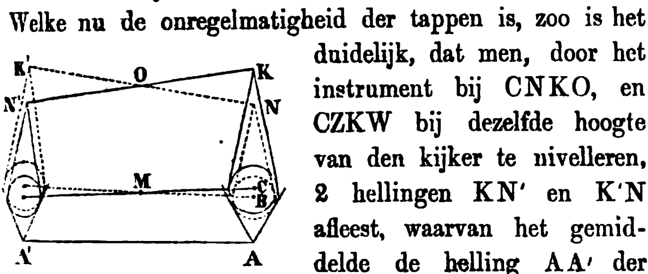
$(\theta''' - \theta'') - (P''' - P'') = C(a + a')$

waaruit door aftrekking de fout in azimuth verdwijnt



II. Invloed op de helling. Laat TSU en PQR de pannen zijn, alsdan beschouwen wij nu het geval, dat de as in de lijn SQ blijft, en bij beweging van den kijker afwisselend rijst en daalt.

Welke nu de onregelmatigheid der tappen is, zoo is het



duidelijk, dat men, door het instrument bij CNKO, en CZKW bij dezelfde hoogte van den kijker te nivelleren, 2 hellingen KN' en K'N afleest, waarvan het gemiddelde de helling AA' der pannen zijn zal. Deze is natuurlijk onafhankelijk van den stand des kijkers, en zal dus, zoo men b. v. bij 70° genivelleerd heeft, ook gelden voor hoogere standen b. v. 80°, waar men ondersteld wordt, zoo als bij de vermelde breedtebepaling, niet meer te kunnen nivelleren.

Zij nu b. v. bij 70° helling van den kijker, $\frac{1}{2}$ KON $= \psi$ bij KO, en ψ' bij KW, en laat b, b', b'', b''' de niveau-aflezingen zijn, zoo is de helling AA'

	KO	KW
CN	$b - \psi$	$b' - \psi'$
CZ	$b'' + \psi'$	$b''' + \psi$

Om nu de helling der as b. v. bij 80° te vinden, moet bij de helling AA' de halve hoek CMB worden gevoegd. Zij deze bij CN $= \varphi$ voor KO, en φ' bij KW, zoo is weder, daar bij CNKO, dezelfde deelen der tappen op de pannen rusten, als bij CZKW, de helling b. v. bij 80°.

	KO	KW
CN	$b - \psi + \varphi$	$b' - \psi' + \varphi'$
CZ	$b'' + \psi' - \varphi'$	$b''' + \psi - \varphi.$

Dit weder in verg. 1 substituerende, vindt men T +
+ Ac + Ck = Z stellende

	O	W
CN	$\theta = Z - B(b - \psi + \varphi)$	$\theta' = Z' + B(b' - \psi'$ -
CZ	$\theta'' = Z'' - B(b'' + \psi' - \varphi')$	$\theta''' = Z''' + B(b''' + \psi$ -

en dus bij aftrekking

$$\theta' - \theta = Z' - Z + B\{b + b' - (\psi + \psi') + (\varphi +$$
$$\theta''' - \theta'' = Z''' - Z'' + B\{b'' + b''' + (\psi + \psi') - (\varphi +$$

waaruit volgt

$$(\theta''' - \theta'') + (\theta' - \theta) = (Z''' - Z'') + (Z' - Z) + B(b + b' + b'' +$$

waaruit dus ψ en φ verdwenen zijn. Hetzelfde gesc
door het instrument tusschen de waarnemingen om te
gen, als wanneer men vindt

$$\theta''' - \theta = Z''' - Z + B(b + b''').$$

Hieruit volgt dus, dat, indien men bij onregeln
tappen, nivelleert bij KO en KW, afwisselend bij C
CZ, waarbij de helling van den kijker dezelfde blijft,
overigens willekeurig is, men de directe aflezingen va
niveau moet aanwenden, om de einduitkomst geheel
maken van den invloed der onregelmatigheid in den
der tappen.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 29sten APRIL 1859.

Tegenwoordig de Heeren: D. BIERENS DE HAAN, C. J. MATTHES, J. VAN GOGH, C. H. D. BUYS BALLOT, R. VAN REES, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, F. Z. ERMERINS, J. P. DELPRAT, J. G. S. VAN BREDA, R. LOBATTO, J. W. L. VAN OORDT, W. VROLIK, P. ELIAS, E. H. VON BAUMHAUER, J. W. ERMERINS, P. HARTING, G. A. VAN KERKWIJK, C. L. BLUME, J. VAN GEUNS, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, V. S. M. VAN DER WILLIGEN, CL. MULDER en van de Letterk. Afdeeling de Heer C. LEEMANS.

De Heer MATTHES, Onder-Voorzitter, opent de vergadering in plaats van den Voorzitter, den Heer SIMONS, door dringende ambtsbezigheden afwezig.

Het proces-verbaal der gewone vergadering van den 26sten Maart j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

De Secretaris berigt, met vriendschappelijk sc
ven van de Heeren STORM BUYSING, VAN DEN BO
STAMKART, VERDAM, VAN DER KUN, J. VAN DER
VEN mededeeling ontvangen te hebben, dat het
om verschillende redenen onmogelijk is, deze
gadering bij te wonen.

Worden gelezen brieven ten geleide van boe
schenken: 1°. van den Minister van Binnenland
Zaken ('s Gravenhage 9 April 1859, 12 April 18
2°. van de Commissie voor de statistieke besc
ving der provincie Groningen (Groningen 20
1859); 3°. van den Heer H. W. WEYTINGH, Bi
thecaris van het wiskundig genootschap: *Een on
moeide Arbeid komt alles te boven* (Amsterdam
Maart 1859); 4°. van den Heer ALEJANDRO
VAN, in naam der Commission de statistique gén
d'Espagne, 2e Section (Madrid 17 Februarij 18
5°. van den Heer LIHARZIK (Weenen 30 M
1859); 6°. van den Heer C. CANTU, Secretaris
het Imp. R. Istituto Lombardo di Scienze Lette
Arti (Milaan 20 September 1858); 7°. van den
BILLET (Dijon 11 April 1859); 8°. van den
L. F. A. MULLER (Amsterdam 21 Maart 1859)
Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenk
de boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

Wordt gelezen een brief van den Heer A. SC
TEN (Wiesbaden 10 April 1859), ten geleide
eene aflevering der *Jahrbücher* van het *Verein*
Naturkunde in Nassau, met het aanbod om de
ken van dit *Verein* in ruil te geven tegen die

Akademie. — Wordt besloten, dit aanbod aan te nemen en den Secretaris met de uitvoering te belasten.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken: 1°. Van Z. K. H. den Prins van Oranje ('s Gravenhage 1 April 1859); 2°. van Curatoren van het Athenaeum Illustre te Amsterdam (Amsterdam 31 Maart 1859). — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt met brieven van de Heeren C. en P. VAN DER STERR (Helder 23 April j.l., Amsterdam 8 Maart j.l.) tabellen van waargenomen waterhoogten ontvangen te hebben, welke hij der Commissie over de daling van den bodem ter hand stelde.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 20 April 1859, N°. 161, 7e Afdeeling), bevattende de dankzegging voor het ontvangen verslag omtrent de plaatsing van bliksem-afleiders op het gesticht Meerenberg, waarvan Zijne Excellentie met belangstelling kennis genomen en den inhoud daarvan medegedeeld heeft aan Heeren Gedeputeerde Staten van Noord-Holland. — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt, met vriendschappelijk schrijven van den Heer J. VAN DER HOEVEN, ontvangen te hebben de omgewerkte verhandeling van den Heer F. A. W. VAN CAMPEN, onder den titel van *Ontleedkundig onderzoek van den Potto van* BOSMAN *uit de*

nagelaten aanteekeningen van den Heer F. A. W. CAMPEN, *Candidaat in de medicijnen. Opgesteld* J. VAN DER HOEVEN.

Zij wordt in handen gesteld van de H.H. W. LIK en SCHROEDER VAN DER KOLK, met beleefd zoek, om zoo mogelijk in de volgende vergade te dienen van berigt, voorlichting en raad, omt de plaatsing dezer verhandeling in de werken Akademie.

De Secretaris biedt in naam van den Heer VAN VEN, onder begeleiding van een drievoudig schri (Leiden 14, 17 en 19 April 1859) opmerkingen *over de verklaring van de jaarlijksche aberratie het licht der vaste sterren uit de undulatie-the* Zij worden in handen gesteld der Commissie redactie, met beleefd verzoek, om daaromtrent meening te doen kennen in de eerstvolgende gadering.

Wordt gelezen een brief van den Heer F. J. S KART (Amsterdam 19 April 1859), ten geleide eene voor de werken der Akademie aangeboden *rie van het Intensiteits-kompas en van zijn ge op ijzeren en houten schepen.* — Zij wordt in ha gesteld van de Heeren VAN GOGH en BUYS BAI met beleefd verzoek, om, zoo mogelijk in de volg vergadering, te dienen van berigt, voorlichting raad, omtrent de plaatsing dezer verhandeling i werken der Akademie.

Onder begeleidend vriendschappelijk schrijven aan den Secretaris, biedt de Heer VERDAM voor de werken der Akademie aan eene *Bijdrage tot de toepassing van het beginsel van* D'ALEMBERT *overeenkomstig het voorschrift van* LAGRANGE. — Hij doet deze aanbieding vergezeld gaan van het volgende tot toelichting:

Het is bekend dat het *beginsel van* D'ALEMBERT in de Dynamica op de meest algemeene en meest vruchtbare wijze wordt toegepast door middel van het *beginsel der virtuële snelheden.* Deze wijze van toepassen is van LAGRANGE, en bij of met haar gaf hij een voorschrift of eene methode, welke slechts stiptelijk behoeft gevolgd te worden om te geraken tot differentiaal-vergelijkingen, die eenig verlangd oordeel over beweging of, in het algemeen, over uitwerking van bewegende krachten enz. zullen geven. Niet altijd wordt naar deze methode volledig te werk gegaan. Men kan opmerken dat meermalen van het voorschrift wordt afgeweken, veelal zonder voldoende reden, dikwijls ook op eene wijze, welke een minder goeden zin schijnt te hebben, en daarom óf geene óf mindere aanbeveling verdient.

In de Verhandeling, welke hierbij aan de Koninklijke Akademie van Wetenschappen wordt aangeboden, is dit een en ander meer bepaaldelijk aangeduid. Zij heeft de strekking om aan te toonen, dat het voorschrift van LAGRANGE onveranderlijk en, meer algemeen, bij voorkeur behoorde gevolgd te worden in alle die gevallen, in welke men, ter ontbinding van eenig voorstel der Dynamica, gebruik kan en zal maken van het beginsel van D'ALEMBERT. Daartoe worden, louter naar genoemd voorschrift, de oplossingen gegeven van twee zeer bekende maar hoogst belangrijke voorstellen der Dynamica, te weten van de voorstellen tot onderzoek der beweging van een vast ligchaam zoowel om een vast punt als om eene vaste as.

Voor zoo verre den steller der verhandeling beken
of zoo als hij vermeent, is de gang dezer oplossingen g
zins dezelfde als die, welken men algemeen kent, en
dan heeft hij grond gevonden om zijn' arbeid aan de
demie voor te leggen; evenwel mag en moet hij er b
gen, dat dit voornamelijk geschiedt met het oog op
verpligting om in de vergadering der Akademie, wel
29 dezer zal gehouden worden, eenige wetenschapp
mededeeling te doen.

Wordt besloten, deze verhandeling in hande
stellen van de Heeren LOBATTO en STAMKART,
beleefd verzoek, om, zoo mogelijk in de volg
vergadering, te dienen van berigt, raad en voor
ting omtrent hare plaatsing in de werken der
deeling.

De Heer DELPRAT leest in eigen naam en in
van den Heer VAN REES een advies voor om
de in de jongste vergadering door den Heer B
GHIJBEN aangeboden *oplossing van een stelk*
problema enz. Naar het oordeel der beide advis
in wier handen, als leden der Commissie van
dactie, dit stuk werd gesteld, behoort het niet
Verslagen en Medeelingen, maar in de *Verh*
lingen der Afdeeling opgenomen te worden. D
noemde oplossing behelst eene volledige beantwoo
van het voorgestelde vraagstuk, voor zoo verre nan
als dit kan geacht worden te zijn terug gebrag
de oplossing van twee vergelijkingen van den ee
graad. Op eene geleidelijke en sierlijke wijze
oplossing der vergelijkingen volbragt, en is daar
het verband aangewezen tusschen de stelkunstig

lossing en eene meetkunstige, vroeger door een der adviseurs (J. P. DELPRAT) geleverd en opgenomen in het VIIIe deel der *Nieuwe Verhandelingen* der eerste Klasse van het voormalig Koninklijk Nederlandsche Instituut.

De vergadering vereenigt zich met het voorstel der beide adviseurs en besluit tot het opnemen dezer Verhandeling in de werken der Akademie.

Komen in beraadslaging het voorstel van Doctor SASSE, in de jongste vergadering ter sprake gebragt, en de adviezen daaromtrent van de leden der commissie van redactie, welke achtereenvolgend gelezen worden.

De Heer W. VROLIK heeft bij de toezending van het uittreksel uit het Russische tijdschrift geschreven:

Het geven van inhouds-opgaven van vreemde werken behoort eigenlijk niet tot het doel onzer *Verslagen en Mededeelingen*, en over het algemeen zoude het mijn wensch ook niet zijn, dat onze Afdeeling zich zulks tot taak stelde. Maar voor hetgeen in het Russisch geschreven is, zoude ik toch van den regel wenschen af te wijken. Het aantal personen, welke deze taal kennen, is in ons land uiterst gering. Met moeite zelfs heb ik iemand gevonden, die mij voor de lijst der boekgeschenken de vertaling gaf der titels van in die taal ons gezonden werken. De hoeveelheid daarvan neemt jaarlijks toe. Nu vinden wij eenen ijverigen, jongen en zeer bekwamen geneeskundige, die ons, van hetgeen onze bibliotheek in Russische werken bevat, referaten wil schenken.

Naar mijne bescheiden meening mogen wij zulks niet weigeren. Om zooveel mogelijk het gedeelte onzer *Verslagen en Mededeelingen*, dat zich daarmede zoude bezig houden, van het overige te onderscheiden en op zich zelf te

doen staan, zouden wij het met eene bijzondere letter k
doen drukken. Welligt vinden wij aldus een' begrav
althans tot heden geheel voor ons verborgen schat.

De Heer VAN REES deed van zijne meening
die des Heeren VROLIK verschillende, op de vol
wijze blijken:

Ik heb de eer, aan het oordeel mijner medeleden
Commissie van Redactie de volgende bedenkingen te
werpen, die mij voor alsnog verhinderen, vóór het aan
van het aanbod van Dr. SASSE te adviseren.

1. Het opnemen van inhouds-opgaven van vreemd
ken behoort, gelijk reeds de Secretaris opmerkt, niet
doel der *Verslagen en Mededeelingen*.

2. Indien men eene uitzondering maakt voor het
sisch, is men op den weg, die ook uit te strekken
dere talen, die door de meeste geleerden in Nederlan
verstaan worden, als het Deensch en Zweedsch, Spaan
Portugeesch.

3. De Heer SASSE belooft alleen uittreksels betre
sommige takken der natuurkundige wetenschap. Astro
Physica, Chemie, Mineralogie, Geologie, Botanie zijn
ten gesloten. Zijn arbeid zal dus zeer eenzijdig zijn.

4. Het is mij niet bekend, of in de Duitsche *Rep*
of *Jahresberichte* over Physiologie, Zoölogie enz. ook
fereerd wordt over de hier bedoelde in het Russisch g
vene werken. Zoo ja, dan acht ik het overbodig, d
Afdeeling er zich mede bemoeije. Zoo neen, dan ko
mij voor, dat het voor de wetenschap in het algemeen
deeliger zijn zoude, indien de Heer SASSE zich me
Redacteur van een dier *Repertoria* in verbinding stel
einde zijne referaten daarin werden opgenomen. Zijn
zoude dan ook buiten Nederland nuttig zijn.

5. Al de geschriften, door de Afdeeling uitgegeven

den vooraf aan een onderzoek onderworpen, hetzij van een Commissie ad hoc, hetzij van de Commissie van Redactie. De verslagen van den Heer SASSE alleen zouden, ten minste wat de naauwkeurigheid betreft, waarmede hij refereert, zonder eenige contrôle blijven.

7 April 1859.

Zoo als uit hun onderschrift blijkt, hebben de H.H. G. J. MULDER en J. P. DELPRAT zich met de zienswijze van den Heer VAN REES vereenigd.

De Heer VAN HALL daarentegen schrijft het volgende:

Wat mijn gevoelen over de aanvraag van den Heer SASSE betreft, ik zoude er meer vóór zijn, dat aanbod aan te nemen en meen alzoo het volgende op de bezwaren van den Heer VAN REES te moeten antwoorden.

1. Met het geven van uittreksels uit vreemde tijdschriften enz., zijn wij toch reeds inderdaad begonnen door de *inhouds-opgaven* mede te deelen. *Russische* werken worden, zoo als de Heer SASSE teregt opmerkt, anders ongebruikt *begraven*.

2. Eene uitzondering voor *Russische* stukken te maken, zal in de gevolgen geen kwaad doen; want het aantal personen, die zich aanbieden om, zonder geldelijke schadevergoeding, uit hier weinig bekende talen uittreksels te maken, zal waarlijk niet groot zijn.

3. Het eenzijdige zal geen nadeel doen. Of heeft niet altoos eenige eenzijdigheid in alle geschriften der Akademie plaats. Voor sommige vakken toch zijn ijverige medearbeiders, voor andere niet. Dat kan bijna niet anders.

4. Dit bezwaar schijnt het gewigtigst, maar geldt bij mij niet genoeg, omdat ik niet weet, of er werkelijk geregeld uittreksels uit *Russische* stukken in Duitsche bladen voorkomen. Het komt mij echter wel waarschijnlijk voor.

5. Ik wil de *contrôle* gaarne overgeven, daar het
gelijk anders kan, en de verantwoording komt op naa
den Heer SASSE. En bestaat er inderdaad wel altoos s
contrôle voor stukken, die in de *Verslagen* worden gep
Als geheel *speciale* zaken behandeld worden, zijn de
der Redactie — ik voor mij ten minste moet het
nen — niet altoos in staat den ingezonden arbeid *n*
keurig te beoordeelen. Kunnen wij de aangehaalde
altoos naslaan? Zoude de Commissie van Redactie oo
veel talrijker moeten zijn, als zij *alle* onderwerpen
opzigt *volkomen* wilde controleren? Men moet dus iet
laten aan de goede trouw der inzenders van verhandel
en waarom zoude dit ook niet kunnen bij den Heer
die als een bekwaam jong mensch bekend is.

Ik zoude dus er voor zijn om, na de inhouds-opga
ons gezondene buitenlandsche werken, bij wijze van
dering en om de geheele onbekendheid der Russisch
in Nederland, de uittreksels op te nemen, welke de
SASSE ons zal kunnen zenden; maar met zijn' naam

Groningen, 16 April 1859.

De Voorzitter zegt den leden der Commissi
Redactie voor deze beschouwingen dank, ach
vraagpunt op voldoende wijze door haar toegelic
brengt als nu het aanbod van den Heer SASS
delijk in omvraag.

Het wordt met twaalf tegen tien stemmen a
nomen.

De Heer VOORHELM SCHNEEVOOGT leest in
naam en in dien van de H.H. VAN DER BOON M
J. VAN DER HOEVEN, VAN GEUNS en DONDERS he
gende ontwerp-adres voor aan den Minister va
nenlandsche Zaken.

Op den 19den Junij l.l. mogt de Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen de eer hebben Uwer Excellentie, bij monde van eene door haar benoemde commissie, het hooge belang voor te houden, dat zoowel voor de wetenschap, als voor de maatschappij gelegen is in eene spoedige regeling van alles, wat op de toelating tot en op het toezigt op de uitoefening der geneeskunst betrekking heeft.

Zij mogt destijds uit Uw. Exc. mond niet slechts de verblijdende verzekering vernemen, dat dit onderwerp ook Uwe belangstelling in die mate had gaande gemaakt, dat men op eene spoedige indiening van de daartoe betrekkelijke wetsontwerpen mogt hopen; ja, zij mogt zelfs de vereerende uitnoodiging ontvangen, later haar oordeel daarover aan Uwe Excellentie wel te willen kenbaar maken. Mogt deze Uwe heuschheid haar reeds verbieden, thans het stilzwijgen te bewaren, nu die wetsontwerpen inderdaad aan de 2de Kamer zijn ingediend; nog dringender beweegredenen zijn het, die haar nopen haar oordeel, met alle bescheidenheid, maar tevens met rondborstigheid en ernst aan Uwe overweging en behartiging te onderwerpen.

De Afdeeling, zich wel bewust van hare streng wetenschappelijke roeping, zou echter rekenen hare bevoegdheid te buiten te gaan, indien zij al de vier ingediende wetsontwerpen in al hunne bijzonderheden wilde beoordeelen. Zij zou daardoor gevaar loopen van veelal op zuiver administratief of legislatief terrein af te dwalen. Daarentegen mag men van haar, als Koninklijke vertegenwoordigster der wetenschap in ons land, met grond verwachten, dat zij voor de regten dier wetenschappen zal opkomen en hare belangen zal trachten te handhaven, waar beide door het wetsontwerp met verkorting of veronachtzaming bedreigd mogten worden.

Het is daarom dan ook dat van die ingediende wetsont-

werpen het vierde vooral hare aandacht, en wij moge
al aanstonds zeggen, ook hare bezorgdheid in hooge
heeft gaande gemaakt. Hier toch, waar de wet zal r
en bepalen, op welke mate van kennis, van wetensch
bekwaamheid de Staat voortaan bij zijne geneeskunsto
ren zal mogen rekenen; hier, waar het derhalve de h
belangen der maatschappij, waar het de gezondheid e
leven harer burgers evenzeer geldt, als de belang
eischen der wetenschap, mag de Natuurkundige Afd
der Koninklijke Akademie van Wetenschappen niet
breke blijven, haar oordeel uit te spreken, en mag
op vertrouwen, dat het bij Uwe Excellentie goedgunst
gang zal vinden.

Zij heeft gemeend zich te meer tot dit eene wetso
te mogen bepalen, naarmate het minder aan twijfel
hevig is, dat alle bepalingen omtrent het geneeskund
stuur (z. *Wetsontw.*, 1), dat elke regeling van de u
ning der geneeskunst (z. *Wetsontw.*, 2) van onderges
beteekenis zijn, ja vaak magteloos zullen blijven, o
doel grootendeels zullen missen, zoolang een geneesk
personeel tot de uitoefening zijner kunst toegelaten
welks behoorlijke vorming, welks onmisbare kennis e
reikende ervaring niet boven elke verdenking verheve
Uit den graad van algemeene beschaving, van weten
pelijke ontwikkeling, van ware humaniteit en van
sche ervaring, dien de aanstaande artsen in Nederla
reikt zullen moeten hebben, zal men den invloed d
neeskundige wetenschap en van hare beoefenaren
maatschappij kunnen berekenen en den rang kunnen
ten, dien de Nederlandsche geneeskunde, weleer de
en vraagbaak voor de geheele beschaafde wereld, in
der wetenschappen zal bekleeden.

Voor dat zij tot de beschouwing van het laatste
ontwerp overgaat, moet de Natuurkundige Afdeeli

haren dank betuigen, voor den spoed, waarmede Uwe Excellentie bovenstaande gewigtige aangelegenheid tot het voorwerp harer zorgen gemaakt en de vruchten daarvan aan de vertegenwoordiging des lands aangeboden heeft.

Met vreugde heeft zij voorts gezien, dat zich ook bij Uwe Excellentie de overtuiging gevestigd heeft, dat de splitsing van den stand der geneeskundigen, zoo als zij tot dusverre in ons land gevonden werd, naar het onbillijke verschil van kennis en bevoegdheid, naar de onwetenschappelijke verdeeling van in- en uitwendige geneeskunst, ja zelfs naar gelang van de plaats en van de bevolking, waar de geneeskunstoefenaar zijne hulp zou bieden, hetzij in de steden, op het platte land, of op de schepen, ten eenemale onpractisch, ongeoorloofd en onhoudbaar is. Moge de kunst zich ook al, bij hare uitoefening, in verschillende onderdeelen laten splitsen, de wetenschap, vanwaar zij allen hun licht moeten ontleenen, is één en ondeelbaar. Zij vormt één organisch geheel. De wetenschappelijke grondslag, waarop elke dier specialiteiten voort moet bouwen, is een voor allen algemeene. Bij het onderzoek naar de bevoegdheid van elken kunstoefenaar, moet derhalve ook één algemeene maatstaf toegepast worden en gelijke eischen aan kennis moeten door gelijke regten en bevoegdheid gevolgd worden. De Afdeeling verheugt zich, dat dit beginsel, bij het tegenwoordige wetsontwerp, op het voetspoor van zoovele andere landen en ten gevolge van zoo veler aandrang ten onzent, is vastgesteld en de éénheid van stand en bevoegdheid daarbij is aangenomen.

Doch hare vreugde werd aanmerkelijk getemperd, toen zij moest erkennen, dat door het wetsontwerp aan dit beginsel op belangrijke wijze tekort gedaan werd door de toelating van twee soorten van geneeskundigen, van gepromoveerde en ongepromoveerde artsen, wier voorbereiding en onderrigt langs geheel verschillende wegen zou plaats kunnen hebben, voor

wier onderzoek geheel verschillende eischen vastgesteld zo
zijn en wier practische bevoegdheid desniettemin door
nerlei verschil gekenmerkt en voor beiden geheel onbe
zou wezen. Ja, hare vreugde werd zelfs in ernstig
zorgdheid veranderd, toen zij de eischen had leeren ke
die aan den eenen stand van geneeskundigen, de eenvo
artsen, voor hunne toelating, van staatswege gedaan zo
worden. In de Memorie van toelichting van Art. 2
leest men, dat hierbij als beginsel aangenomen is, dat
de toelating als arts niet minder, maar ook niet mee
kwaamheid mag worden geëischt dan *onmisbaar* is. *O*
baar — hoe rekkelijk dit woord ook zijn moge, toch
het aan, dat de staat zich met het *minimum* van bekw
heid tevreden wil stellen en het dus den examinatore
tot pligt maakt, slechts naar dat minimum bij den
daat onderzoek te doen.

Geheel onverklaarbaar is der Afdeeling deze eisch v
komen, ja, zij zou zelfs geneigd geweest zijn te onders
dat de wetgever daarbij geen helder en innig besef had
van den omvang en den teederen aard der belange
den arts toevertrouwd, en die toch door de Memorie va
lichting met het praedicaat van gewigtig bestempeld w
ware het niet dat diezelfde Memorie van toelichting de
lijke beweegreden van den wetgever tot zooveel toegeve
aan de hand gaf en die daarin bestaat: opdat nieman
door te hooge eischen late afschrikken om geneeskun
worden. Heeft de wetgever zich tot dergelijke conn
laten verleiden, ten behoeve van de geneeskunstoef
dan zou men deze bijna immoreel en ongeoorloofd,
zeer gevaarlijk moeten noemen. Want wat zou er v
Staat worden, die dit beginsel in algemeene toepassing
en zijne eischen omtrent de bekwaamheid zijner ambt
zijner onderwijzers, zijner regtsgeleerden, zijner wate
kundigen enz. enz. steeds tot het minimum bepaalde

opdat niemand van de vervulling dier betrekkingen afgeschrikt zou worden? Moet die bepaling daarentegen ten gerieve strekken van de maatschappij, dan is zij noodeloos en mist geheel haar doel. De maatschappij toch erlangt daarbij geenerlei deugdelijken waarborg, dat hare belangen goed behartigd zullen worden. De eenige, dien de Mem. van Toelichting haar biedt, is slechts een negative: *dat de geneeskundige namelijk zonder gevaar voor het leven en de gezondheid der ingezetenen zijn beroep zal kunnen uitoefenen.* Zou echter de Staat geene positive, geene andere eischen aan den aanstaanden *pater sanitatis ac conservator, qui dolores curat* behooren te doen, dan dat hij, zonder gevaar voor het leven en de gezondheid der ingezetenen, van zijne bevoegdheid tot de uitoefening der praktijk gebruik kunne maken, dat is te zeggen, dat hij bij zijne roeping om wèl te doen geen giftmenger of moordenaar mag zijn?

De Afdeeling is van meening, dat de Staat veeleer geregtigd en verpligt was geweest zijne eischen tot het *maximum* op te voeren. Alleen bij erkende behoefte aan meerdere geneeskundige hulp, kan de staat gedrongen worden de eischen, die in het algemeen wenschelijk worden geacht, eenigermate te beperken. Maar de Afdeeling meent te mogen vragen, of zoodanige drang voor het tegenwoordige wel in Nederland bestaat en zulke lage eischen noodzakelijk maakt of wettigt? Is er vrees dat er, bij hoogere eischen, weldra gebrek aan geneeskundige hulp zal wezen? Behalve dat men teregt zou kunnen beweren dat bij ziekte *geene* hulp doorgaans beter is dan *slechte*, zoo hebben herhaalde berekeningen in den laatsten tijd het ongegronde dier vrees voldoende aangetoond en geleerd dat, bij het overgroot aantal geneeskunst-oefenaren, vooral van de zoodanigen, wier bevoegdheid tot de praktijk ten platten lande beperkt is, ter naauwernood in de eerste 30 jaren, gebrek aan geneeskundige hulp zal ontstaan. Het voorbeeld van

België en van andere landen, alwaar, met inachtnemin
de hoogste eischen, de éénheid van stand is ingevoerd,
ons ook nog in deze tot geruststelling dienen.

Heeft die conniventie soms plaats, om enkele kl
en behoeftige gemeenten of schepen des te eer van g
kundige hulp te voorzien? Dan toch zou men mogen vı
of het geoorloofd is aan deze geringe minderheid, in
behoeften daarenboven op zoo vele andere en betere
kan worden voorzien, de belangen eener overgroote
derheid op te offeren?

Kon weleer de behoefte aan geneeskundige hulp ten
ten lande den maatregel wettigen, waardoor, naast de
toren in de genees- heel- en verloskunde, een tweede
in het leven geroepen werd, waaraan mindere eische
bekwaamheid werden gedaan, maar waaraan ook n
onbeperkte regten werden toegekend, die behoefte heeft
reeds lang opgehouden. Ja, die vroegere bepalingen h
het getal geneeskundigen bovenmate doen toenemen.
hunner vinden ter naauwernood eenen voldoenden werk
en houden zelfs met moeite eenen stand op in de
schappij, zoo als hij door de waardigheid hunner betre
en door de gewigtige en teedere belangen, die hun zij
vertrouwd, gevorderd wordt. Werden thans hoogere e
gedaan, dan zou het evenwigt tusschen de behoefte a
neeskundige hulp en het aantal geneeskunstoefenaren
derom langzamerhand worden hersteld. De Afdeeling
die omstandigheid van onschatbare waarde en geloof
halve, dat de Staat thans gelukkig niet behoeft te vı
hoe ver men in zijne eischen kan afdalen, om de zek
te erlangen, dat de geneeskunstoefenaren, ook op het
land, in de behoefte aan hulp kunnen voorzien; ma
hij van het feit mag uitgaan, dat in die behoefte
langen tijd voorzien is, en hij dus den maatstaf van
zoo hoog mag stellen, als in het belang der wetensch

der maatschappij wenschelijk geacht moet worden. Van dit onschatbaar voorregt wordt bij dit wetsontwerp geen gebruik gemaakt. De voorgestelde wet doet daarvan vrijwillig afstand. In plaats van der maatschappij betere hulp te verzekeren, zal de wet slechts naar geringere bekwaamheid onderzoek doen. In plaats van den stand der geneeskundigen door hoogere eischen te verheffen, zal zij hem door lagere vernederen. In plaats van den bloei en de ontwikkeling der wetenschap, die den grondslag levert voor eene deugdelijke praktijk, te bevorderen, stelt zij, zoo als straks aangetoond zal worden, maatregelen voor, die aan grondige wetenschappelijke studie ten eenemale den bodem inslaan. Neen, veel liever dan dit te zien gebeuren, zoude de Afdeeling Uwe Exellentie willen verzoeken, dat men de tegenwoordige gebrekkige orde van zaken liet voortduren, liever dan haar door eene nog veel gebrekkigere te vervangen.

Ja veel gebrekkiger dan de tegenwoordige noemt de Afdeeling de orde van zaken, die thans voorgesteld is. Men zie slechts welke waarborgen voor bekwaamheid de Staat voortaan van de Candidaten zal verlangen; wat derhalve in zijn oog onmisbaar is, wat daarentegen zeer goed gemist kan worden.

„Uit Art. 2 van het vierde wetsontwerp litt. D, leeren wij de vakken kennen, waarin geëxamineerd zal behooren te worden. Zij zijn:

a. De genees- heel- en verloskundige praktijk.
b. De geneesleer.
c. De ziektekunde.
d. De ontleed- en natuurkunde van den mensch.
e. De gezondheidsleer.
f. De geneesmiddelleer (pharmacodynamia).
g. De kennis der geneesmiddelen (pharmacologia).
h. De artsenijmengkunde.

Van het examen in de vakken, sub. *b*—*h* vermeld, zijn

vrijgesteld zij, die aan eene Nederlandsche hoogeschool den graad bekomen hebben van Doctor in de geneeskunde.

Zij, die tot dit examen wenschen te worden toegelaten, moeten, tenzij zij den bedoelden graad van Doctor bezitten, het bewijs overleggen, dat zij zich gedurende 2 jaren aan eene of meer instellingen ter verpleging van zieken, in de genees- en heelkunde hebben geoefend en dat zij onder de leiding van een erkend deskundige eenige verlossingen hebben verrigt."

In deze bepalingen liggen dus al de waarborgen voor kennis en bekwaamheid opgesloten, die de Staat van den aanstaanden arts wil vorderen. Inderdaad het is ter naauwernood meer dan tegenwoordig van den plattelands heelmeester verlangd wordt, die daarenboven nog genoeg Latijn moet kennen om de Nederlandsche pharmacopocea te kunnen verstaan. Ja, het is stellig veel minder dan het vorige wetsontwerp (Art. 4, Ontw. 4, 23 Sept. 1857) van de *geneesmeesters* vorderde. En toch zou die stand slechts een ondergeschikte zijn, en werd hij aarzelend en niet dan met veel verontschuldigingen, „dat men, door den nood gedron„gen, zich verpligt gerekend had van de volheid der eischen „afstand te doen," door een vroeger wetsontwerp voorgesteld. Voor dien exceptionelen stand, voor die geneesmeesters „die „hun beroep bij uitsluiting op zoodanige plaatsen zouden „mogen uitoefenen, waar in de behoefte aan geneeskundige „hulp op geene andere wijze kon worden voorzien," werd gevorderd :

1° een voorbereidend examen voor de neder- en hoogduitsche, fransche en latijnsche talen, de beginselen van geschiedenis en aardrijkskunde;

2° een natuurkundig en

3° een geneeskundig toegepast examen.

Het wetsontwerp kan toch niet meenen dat voortaan alle artsen, die gelijke onbeperkte bevoegdheid zullen hebben,

minder behooren te weten dan die exceptionele geneesmeesters, wier praktijk slechts door den drang der omstandigheden gewettigd en tot enkele plaatsen beperkt zou geweest zijn? Neen, die onderstelling is even ongerijmd als beleedigend. Maar waarom vindt men dan bij het admissie-examen, zoo als het bij het nieuwe wetsontwerp voorgesteld is, geen enkel woord, dat der maatschappij de zekerheid geëft, dat hare artsen wel opgevoede beschaafde menschen zullen zijn? dat zij door elementair onderwijs in staat zullen wezen hunne eigene taal behoorlijk te schrijven, de oude talen genoegzaam te begrijpen om zich des verkiezende met den historischen gang, maar in elk geval met de terminologie zijner wetenschap, om van niet meer te gewagen, bekend te kunnen maken? dat hij in de nieuwere talen genoeg geoefend zij, om de vorderingen zijner wetenschap, ook buiten onze beperkte litteratuur, te kunnen bijhouden? dat hij van de rekenkunde en andere exacte wetenschappen, dat hij van geschiedenis en aardrijkskunde, in één woord van al die voorbereidende vakken van kennis genoeg geleerd hebbe, en aldus genoegzaam voorbereid zij om tot hoogere studie over te gaan en later als beschaafd en wel opgevoed mensch eene waardige plaats in de maatschappij te bekleeden? Van dit alles wordt met geen enkel woord melding gemaakt. Maar wel wordt er daarentegen bepaald, dat hij den ouderdom van 23 jaren beréikt moet hebben, omdat, volgens de Mem. van Toel., het, met het oog op de gewigtige belangen aan de artsen toevertrouwd, *geraden* SCHIJNT tot de uitoefening van dit beroep niemand toe te laten beneden den leeftijd, voor de gewone meerderjarigheid bepaald. Zou het niet, (de vraag dringt zich onwillekeurig aan ons op,) verkieslijker geweest zijn van den examinandus een bewijs van goed en zedelijk gedrag te vorderen, liever dan bij zoo veel gemis aan essentiële waarborgen, zooveel exceptioneel gewigt te hechten aan eene ouderdomsbepaling, waarvan het

doeltreffende door honderde van voorbeelden gelogenstraft zou kunnen worden en die niet bij magte is eenig kwaad te voorkomen maar wel voor velen eene onbillijke belemmering zal uitmaken? Doch, hoe het zij, al wilden wij den wel eens aangevoerden grond van verontschuldiging voor het gemis aan waarborgen voor elementair onderrigt, laten gelden : dat niet ligt iemand zonder de noodige voorbereiding tot de studie van de geneeskunde zal overgegaan zijn en zich aan het admissie-examen zal wagen te onderwerpen, — voor eene andere veel ergere leemte weet de Afdeeling inderdaad geene enkele verklaring te vinden. Zij is in het volstrekte stilzwijgen gelegen, hetwelk het wetsontwerp omtrent de natuurkundige wetenschappen in acht neemt. Geene enkele bepaling vinden wij, welke ons de zekerheid geeft, dat de candidaat zich daarmede met vrucht zal bezig gehouden hebbe. Geen enkel woord, zelfs in de Memorie van toelichting, dat hare kennis bij hem onderstelt? Zij, de natuurkundige wetenschappen, die in den tegenwoordigen tijd teregt de alpha en de omega van alle geneeskundige studie geacht worden te zijn; zij, zonder wier opzettelijke beoefening, zonder wier degelijke kennis, geen' vooruitgang op den weg der geneeskundige wetenschap meer mogelijk, geene vruchtbare toepassing daarvan op het leven meer denkbaar is, worden hier met stilzwijgen voorbijgegaan. In strijd met de geschiedenis, die ons leert dat de uitmuntendste geneeskundigen tevens ijverige beoefenaren van de natuurkundige wetenschappen geweest waren, en alleen voortbouwende op den daaraan ontleenden grondslag, hunnen roemvollen naam in de geneeskunde verworven hebben, schijnt het wetsontwerp aan de natuurkundige wetenschappen eene ondergeschikte waarde toegekend te hebben. In strijd met elk welgeordend studieplan, zoowel hier te lande als elders vastgesteld, hetwelk, al moge men het niet voor elken candidaat verpligtend houden, toch den besten leiddraad voor het examen aan de hand kan geven, daar

het al de noodzakelijke vakken in hunne geleidelijke opvolging omvat; in strijd hiermede wordt noch vóór, noch *bij het* toelatingsexamen eenige bijzondere plaats aan haar toegekend. In strijd met vroegere rapporten, zoowel door de commissie tot regeling van het hooger onderwijs en door de commissiën tot regeling der geneeskundige zaken, als door de Nederlandsche maatschappij tot bevordering der Geneeskunst aan de Regering ingediend, in strijd met het afzonderlijk advies door den Hoogleeraar G. J. MULDER uitgebragt, wordt geen opzettelijk onderzoek naar de kennis in de natuurkundige wetenschappen verpligtend gemaakt. In strijd met de dagelijksche ervaring, die ons leert, dat, zonder ruimere natuurkundige kennis, het juiste inzigt in, het gelouterde begrip en de rationele toepassing van de tegenwoordige geneeskunde ten eenemale onmogelijk zijn, wordt door den Staat het onderzoek daarnaar niet onmisbaar geacht. En leert ons die ervaring niet dagelijks, dat, zonder die kennis, de geneeskunst-oefenaar het niet veel verder brengen kan, dan tot eenzijdige en bekrompene opvatting van zijn verheven vak, waarin hij geen' anderen rang bekleeden kan, dan dien van een bloot receptenschrijver, een ruwen empiricus, die alligt tot eene nietswaardige routine vervalt, waarin hij geenszins *altijd zonder gevaar voor het leven en de gezondheid zijner medeburgeren zijn beroep zal uitoefenen?* Wil men de verdere bewijzen, men hoore slechts de eerlijke en waarheidslievende oudere geneeskundigen, en men zal uit aller mond de waarschuwende klagte vernemen, dat zij, bij gemis aan deugdelijke opleiding in de natuurkundige wetenschappen, in de onmogelijkheid verkeeren, de latere vorderingen der geneeskunde bij te houden en ze in weldadige toepassing te brengen. Ja, het is zoo; bij gemis aan ruimere kennis van chemie en physica, van stel- en meetkunst, blijven de meeste hoofdstukken der tegenwoordige physiologie voor hen eene *terra incognita,* zijn vele hoofdstukken der pathologi-

sche anatomie voor hen geheel onbegrijpelijk; missen pathologie en therapie, vooral physische en chemische diagnostiek, semeiotiek, ophthalmiatriek, orthopaediek, electrotherapie, hygiène, diaetetica en wat niet al meer, hare rationele basis, en zijn de geneeskundigen verpligt (en dit zijn nog de beteren) enkele resultaten der natuurkundige wetenschappen, ook zonder dat zij geheel door hen begrepen worden, op goed geloof van anderen blindelings toe te passen.

Tegenover het algemeene streven om de geneeskunst te verheffen in de rei der wiskunstige wetenschappen, dreigt het wetsontwerp haar ten onzent weêr te vernederen tot eene bloote giskunst. Te regt werd het reeds door onzen MULDER in zijn boven aangehaald advies bewezen: dat de eenige grond van de onzekerheid in de geneeskunst alleen in het gemis aan natuurkundige kennis en natuurkundige methode gelegen was. „Wat al klanken," zeggen wij hem na „wat al klanken, in „plaats van verklaringen, wat al schijnzaken in de plaats van „werkelijkheid! De geneeskunde zelve heeft er gedurende „eeuwen onder gebukt gegaan, dat onder de elementen van „opvoeding, niet als voornaamste grondslag was opgenomen, „dat datgene alleen gekend wordt, hetwelk tot klaarheid is „gekomen, hetwelk het eigendom des kenners is geworden. „Stelsels volgden stelsels op, in elke eeuw weder geheel andere, „terwijl toch de eenvoudige waarheid deze is, dat alle stelsels „in de geneeskunde verwerpelijk zijn, en zij daarentegen als „eene ervaringswetenschap mag begroet worden." Klaagde deze geleerde, en teregt, reeds over het verzuim, ten gevolge waarvan de kennis der natuur niet onder de middelen van lager en gymnasiaal onderwijs was opgenomen, noemde hij de nadeelige werking, die dit verzuim op den verstandelijken toestand der nederlandsche natie reeds had uitgeoefend, zóó groot, dat men naauwelijks eenige andere reden daarnevens zou kunnen stellen; betreurde hij het toen reeds, dat Nederland voor als nog niet aan deze kennis gewigt

scheen te hechten, tenzij ze middellijk ter verkrijging van eenen stand in de maatschappij werd gevorderd; hoe moet men dan wel over een wetsontwerp oordeelen, waarbij die kennis zelfs voor dit laatste geval niet eens noodig geacht schijnt te worden en bij het toelatings-examen tot de geneeskundige praktijk, als geheel overtollig, niet genoemd wordt?

Zoo gaarne zouden wij het in twijfel willen trekken, dat het wetsontwerp van de onderstelling uitgaat, alsof de kennis der natuurkundige wetenschappen voor den aanstaanden geneesheer overbodig ware en gemist kon worden; zoo gaarne zouden wij het tegenspreken, dat het wetsontwerp de maatschappij genoeg gebaat rekent met geneeskunstoefenaren, wier practische ervaring zich op een half gekend gebied met onvoldoende hulpmiddelen van onderzoek ontwikkelen en bewegen moet; maar waarom dan voor die vakken niet een afzonderlijk examen gevorderd of, hetgeen trouwens minder verkieslijk en uitvoerbaar geweest ware, ze onder de vakken voor het eindexamen opgenomen?

Misschien zou men willen beweren, dat het wetsontwerp de kennis der natuurkundige wetenschappen stilzwijgend ondersteit en haar indirect noodig rekent, voor zoover de examinandus toch zonder haar geene physiologie, geene pathologie, pharmakodynamiek of therapie zou hebben kunnen leeren, en hij dus ook indirect, bij het onderzoek naar de kennis in deze vakken, tevens blijken van bekendheid met de natuurkundige wetenschappen zal behooren te geven. Heeft de zucht tot vereenvoudiging van het examen daartoe aanleiding gegeven, waarom, zoo vragen wij, dan de zaak niet nog eenvoudiger en beknopter gemaakt en het onderzoek naar alle andere vakken, behalve naar de genees- heel- en verloskundige praktijk, achterwege gelaten? Het practisch onderzoek zou toch zeer wel zóó ingerigt kunnen worden, dat daarbij tevens de mate van kennis in geneesleer, ziekte-, ontleed- en natuurkunde enz. enz., die de candi-

daat aan het ziekbed medebrengt, aan het licht trad? Maar neen, de wetgever begreep, en zeer teregt, dat de candidaat in al deze vakken afzonderlijk behoorde geëxamineerd te worden, opdat zijne speciale kennis daarin mogt blijken. In de vakken, wier meer speciale beoefening hij onmisbaar achtte, vergde hij ook een afzonderlijk examen. Die echter, waarin geen afzonderlijk onderzoek door hem gevorderd werd, waaromtrent hij zich noch van de voorafgegane beoefening, noch van de tegenwoordige mate van kennis wilde vergewissen, derhalve de kennis van de natuurkundige wetenschappen, achtte hij voor den aanstaanden geneeskunstoefenaar ook van minder gewigt. De gevolgtrekking kan niet missen. Maar hiertegen is het, dat de wetenschap in naam en in het belang der menschheid krachtdadig moet protesteren. Hiertegen is het, dat de Natuurkundige Afdeeling der Akademie met ernst en nadruk haar stem moet verheffen en het nogmaals moet verklaren, dat het voor den aanstaanden geneeskundige op verre na niet voldoende is, dat hij eene weinig grondige en hoogst onvolledige kennis van de natuurkundige wetenschappen bezitte; dat het niet meer van den tegenwoordigen tijd is de natuurkundige wetenschappen bloot als hulpwetenschappen voor de geneeskunde te beschouwen, maar dat deze laatste in de rei der eersten moet opgenomen en de geneeskundige zelf *natuurkundige* moet worden. In het innigste verband tot de hem omringende natuur moet hij worden opgevoed, door hare beoefening, moeten zijne zintuigen gescherpt, zijn waarnemingsvermogen geoefend, zijn oordeel ondersteund worden om beter te leeren zien, beter te leeren kennen, beter te leeren onderscheiden, beter het verborgene te leeren uitvorschen, beter het gevondene te leeren combineren dan eenig andere; in één woord: de geneeskundige behoort *natuurkundig opgevoed* te worden. Moeten nu de natuurkundige wetenschappen eene zoo belangrijke plaats in zijne oplei-

ding bekleeden, dan mogen zij ook bij het onderzoek naar zijne bekwaamheden, voor zijne toelating tot de practische loopbaan niet gemist worden.

Het zij zoo, dat de Staat het beginsel van vrijheid van onderwijs ook op de geneeskundigen wille toepassen, alhoewel het wetsontwerp daarin niet volkomen consequent geweest is, daar het van eenige candidaten het bewijs vordert, dat zij zich gedurende twee jaren aan eene of meerdere instellingen ter verpleging van zieken in de genees- en heelkundige praktijk geoefend hebben; het zij zoo, dat de Staat in zijne zelfverloochening zoo ver ga, om kostbare instellingen voor onderwijs ten behoeve zijner burgers te onderhouden en het toch volstrekt lijdelijk aan te zien, dat deze haar ongebruikt laten liggen; het zij zoo, dat hij van het disciplinair toezigt over den gang der studie geheel afstand doe en er dus in het geheel niet meer naar wille vragen, wáár en hoe de candidaat zijne kennis verkregen hebbe, — wij kunnen in dit alles zijne liberaliteit waarderen, — mits hij des te naauwgezetter en strenger, bij het *onderzoek* naar den omvang en den aard der kennis en der bekwaamheid zijner aanstaande geneeskundigen, te werk ga. Hoe vrijer de *studie*, des te strenger het examen. De Afdeeling der Akademie is daarvan zoo doordrongen, dat zij het regt en de billijkheid ten volle erkent, dat de Staat zich door een eindexamen van de verkregene kunde en practische bekwaamheid van al de aanstaande kunstoefenaren vergewisse, ook van hen, die aan zijne instellingen van onderwijs opgeleid mogten zijn. Het is toch erkend, dat aan de nederlandsche hoogescholen de hulpmiddelen voor practisch onderwijs in de genees-, heel- en verloskunde, niet overal en ten allen tijde zoo ruim zijn, als de behoefte van den leerling zulks wel moet vorderen. Het aantal lijders, in de academische clinica behandeld, en aan het onderwijs dienstbaar gemaakt, de tijd, aan dit onderwijs besteed, zijn

vaak te gering om de practische vorming te voltooijen. Mogen die kleinere clinica in sommige opzigten wenschelijk, ja voor den beginnenden practicant te verkiezen zijn boven groote en uitgebreide ziekeninrigtingen, die zonder onderscheid of keuze voor het onderwijs gebezigd worden; toch sluit dit de noodzakelijkheid niet uit van uitbreiding van de bestaande clinica, die trouwens bij twee der hoogescholen reeds geprojecteerd zijn, het sluit de wenschelijkheid niet uit van het bezoek van uitgebreidere ziekeninrigtingen. Dáár vooral zal de toekomstige arts, na aan de hoogeschool reeds voorbereid te zijn door de onmisbare theoretische kennis en door de ervaring van gewone ziektegevallen, na er geoefend te zijn in gewone kunstbewerkingen en in de hulp, bij een normaal verloop der baring te verleenen, zijne kennis en ervaring meer in bijzonderheden en op ruimere schaal kunnen uitbreiden, zich ten slotte kunnen voorbereiden voor eene verlichte behartiging der gewigtige belangen, die de maatschappij hem later zal toevertrouwen.

Toetsen wij nu het wetsontwerp aan dezen billijken, evenzeer in het belang der maatschappij als der wetenschap gestelden eisch, dan moeten wij helaas erkennen, dat het daaraan, althans voor de niet aan eene Akademie gepromoveerde artsen, in geenerlei opzigt voldoet. Immers afgezien van het gemis van onderzoek naar de kennis in de natuurkundige wetenschappen, in de psychiatrie, in de geregtelijke geneeskunde, om van andere belangrijke meer theoretische onderdeelen, zoo als historia medicinae enz. niet te gewagen, is het examen zelf zoodanig ingerigt, dat het onmogelijk behoorlijke waarborgen van bekwaamheid kan leveren. De ervaring heeft het voldoende geleerd, dat de eischen, bij een examen te stellen, niet scherp genoeg omschreven kunnen worden en ten slotte hunne bepaling vinden niet bij de examinatoren, maar bij de examinandi. De gemiddelde graad van bekwaamheid der candidaten dringt zich

daarbij noodzakelijk als maatstaf op. Heeft de examinator aanvankelijk gemeend meer te kunnen eischen, en heeft hij werkelijk meer geëischt, de ondervinding dat daaraan niet voldaan wordt, overtuigt hem alras, dat hij ze in de gegevene omstandigheden te hoog had opgevoerd, en hij brengt ze dus onwillekeurig terug tot het peil, hem van lieverlède door de candidaten aangegeven.

De Afdeeling nu, houdt zich overtuigd dat het wetsontwerp, tot wet verheven zijnde, dit peil weldra tot eene ongekende laagte zou doen dalen. Één enkel examen slechts (en dit is reeds eene groote leemte in het wetsontwerp) wordt voorgeschreven om de onbeperkte regten als geneeskuntoefenaar deelachtig te worden. Met het oog op de vakken bij dit examen genoemd, zou de studie doorgaans worden aangevangen en ingerigt. Slechts weinigen zouden beseffen, welke voorbereiding noodzakelijk is, om de genoemde vakken grondig te kunnen beoefenen. De gemakkelijkste en minst kostbare weg, die onmiddellijk tot het doel schijnt te leiden, zou door de meesten gekozen worden. Die weg zou zelfs voor zoodanigen openstaan, die in hunne jeugd niets geleerd hebben van hetgeen den beschaafden en ontwikkelden man moet vormen. Die weg zou dus ook door de zoodanigen worden ingeslagen, die door gemis aan verkregen kundigheden, elken anderen weg voor zich zien afgesloten, en weinigen zouden terugdeinzen voor de eenige hinderpaal, die hunne intrede in de maatschappij met de onbeperkste regten van geneeskunstoefenaar in den weg staat. Zonder litterarische, historische, wis- en natuurkundige voorbereiding, zouden zij veelal onmiddellijk de geneeskunde tot onderwerp hunner studie kiezen, en het gevolg daarvan zou zijn, dat grondige kennis ook in de geneeskundige wetenschappen niet verkregen werd.

Zullen de candidaten dan allen bij het examen worden afgewezen? De Afdeeling is er genoegzaam zeker van, dat

dit niet het geval zal zijn, ja dat veeleer hunne kennis, hoe gebrekkig ook, den maatstaf voor de verdere eischen aan de hand zal geven en dat zoodoende waarschijnlijk de meesten zullen worden toegelaten, omdat de eischen, waaraan zij moeten voldoen, of te laag gesteld, of niet volledig genoeg omschreven zijn.

Er is echter nog meer. Bij de volkomen vrijheid van onderwijs, bij het gemis aan verpligte disciplinaire of voorbereidende examina, vreest de Afdeeling dat slechts zeer weinigen van het hooger onderwijs aan de Akademiën of wel van dat aan de Athenaea, zelfs van dat aan de clinische scholen gebruik zullen maken, alwaar men op den gang hunner ontwikkeling nog altijd eenig voor hen zoo lastig, maar voor de maatschappij onmisbaar toezigt houdt. Bij gemis hiervan is het eindexamen, zoo als het bij het wetsontwerp wordt voorgesteld, het éénige, maar daardoor ook het weinig voldoende middel om behoorlijke waarborgen voor de bekwaamheid van den candidaat op te leveren. Immers aan de kleinste inrigtingen van ziekenverpleging, door de minst geschikte voorgangers in de praktijk, zal de afrigting voor dit eenige af te leggen examen al ligt kunnen worden beproefd en wel, meestal met het gevolg, dat de candidaat worde toegelaten. De ervaring leert, hoe ligt die mindere strengheid in examina ingang vindt. Het is waar, bij de bestaande vrijheid van onderwijs, kan niet verlangd worden, dat de vereischte kundigheden aan staatsinstellingen zijn opgedaan. Maar de Staat zal zich toch wel overtuigd willen houden, dat nergens de gelegenheid daartoe zoo goed bestaan kan, als aan die instellingen van onderwijs, die door zijne zorg met al het noodige zijn toegerust en worden onderhouden. Deze overtuiging echter leidt als van zelf tot het wenschelijke van zoodanige wetsbepalingen, welke het gebruik maken van deze instellingen kunnen bevorderen, al ware het

alleen omdat, volgens het oordeel der Afdeeling, geene examina en vooral niet één enkel eindexamen, tot eene juiste beoordeeling van de verkregene kundigheden in staat stelt; terwijl daarentegen de afgeloopen akademische weg reeds op zich zelf eenigen waarborg levert, die niet geheel ter zijde gesteld mag worden. Wie, zonder iets van proefneming of onderzoek te hebben bijgewoond, en geholpen door eenige handboeken, is afgerigt en daardoor slechts oppervlakkige kennis verkregen heeft, zal, bij de gevorderde proeve, vaak niet minder stand houden dan diegene, bij wien klare en blijvende voorstellingen, door aanschouwelijk onderwijs, in merg en bloed zijn overgegaan. Dit kan althans het geval zijn bij hen, die geregeld het onderwijs aan de akademiën hebben genoten en daarvan bij elk examen bewijzen hebben afgelegd. Niets is er daarentegen dat daaromtrent van hen eenigen waarborg geeft, die zich elders tot het eindexamen bekwaam gemaakt hebben.

De regeling van het eindexamen, zoo als het thans is vastgesteld, biedt derhalve geenerlei waarborg voor den Staat. Ja, wat meer is, zij zal eene onbillijkheid in zich bevatten jegens de studenten der hoogescholen, die, den beteren, maar langeren en kostbaarderen weg doorloopende, zich aan meerdere examina moeten onderwerpen, om welligt bij het eindexamen minder gunstig te slagen dan hij, die den korteren en minder kostbaren, maar ook tevens minder deugdelijken weg verkoos en desniettemin aan het einde gelijke onbeperkte regten tot de uitoefening der geneeskunst zal erlangen. Eenige routine, aan het ziekbed verkregen, zal hem, zoo hij ook al geheel onkundig mogt gebleven zijn in de natuurkundige wetenschappen, zoo hij ook al in de leervakken (*Wetsontwerp b—h*) minder bedreven mogt blijken te zijn, toch bij het practische examen vaak den schijn van meerdere bekwaamheid en zoodoende het diploma als arts doen winnen.

Ten opzigte van de bekwaamheid van geen der candi-

daten zal derhalve het eindexamen eenigen degelijken waarborg opleveren, noch van hen, die van de vrijheid van onderwijs gebruik maakten, om elders de middelen tot hunne vorming te zoeken, noch van hen, die aan onze Hoogescholen gepromoveerd zijn, en dáár, bij hare tegenwoordige gesteldheid, de gelegenheid tot toereikende practische vorming misten. Dat examen, voor den Staat zoo kostbaar, voor de examinatoren zoo tijdroovend en voor de candidaten zoo lastig, zal derhalve in eene ijdele vertooning ontaarden. Men zal te zekerder kunnen voorspellen, dat het niets meer zal wezen, als men in aanmerking neemt, hoe groot het aantal vakken is, waarover dit eindexamen moet loopen; hoe groot het aantal candidaten zal wezen, dat zich voor dit ééne jaarlijksche examen zal aanbieden; hoe moeijelijk het zal zijn degelijke examinatoren daarvoor te vinden; hoe groot de inspanning, hoe afmattend de arbeid, hoe pijnlijk de taak voor hen zal zijn. Ja door dit alles zal de onuitvoerbaarheid, even als de ontoereikendheid daarvan alras blijken.

Na al het tot dusver aangevoerde, zal het Uwe Excellentie wel niet bevreemden, dat de Natuurkundige Afdeeling van de Akademie van Wetenschappen zich gedrongen gevoelt te verklaren, dat het aanhangige wetsontwerp, mogt het tot wet verheven worden, 1°. de nadeeligste gevolgen zal hebvoor de *natuur-* en *geneeskundige wetenschappen*; 2°. den *geheelen geneeskundigen stand* op aller-betreurenswaardigste wijze in schatting en beteekenis zal doen dalen; 3°. der *maatschappij* groot onheil zal aanbrengen, en eindelijk 4°. verderfelijk zal wezen voor den bloei der *instellingen van hooger* onderwijs.

1°. Men achte dit eerste *gevaar voor de natuur- en geneeskundige wetenschappen* niet te gering. Want al zullen er ook nog eenigen gevonden worden, die er prijs op stellen aan eene Nederl. Hoogeschool den titel van Doctor te verwerven, en al zullen er onder dezen nog enkelen zijn,

die met vrucht, ja met roem de natuur- en geneeskundige wetenschappen aldaar zullen beoefenen, toch zal hun getal betrekkelijk gering zijn en zelfs van lieverlede geringer worden. In getalsterkte zal dus de wetenschap aan de Akademiën zeker verliezen en door dit verlies zal voor haar menige uitstekende aanleg en intellectuele kracht verloren gaan, waardoor de natuur- en geneeskundige wetenschap, althans aan de Akademiën, minder zullen bloeijen. Maar ook verder zal zich die treurige invloed laten gevoelen. Want zijn de geneeskundigen, die zoo gebrekkig opgeleid en zoo onvolledig geëxamineerd zijn, eens in de practijk doorgedrongen, dan zal hun niet slechts het gemis van vroegere oefening, maar ook van tijd en gelegenheid, altijd een' onoverkomelijken hinderpaal opleveren voor verdere wetenschappelijke ontwikkeling. Dat gemis aan geregeld, aan grondig, aan elementair, aan natuurkundig, ja aan universitair onderwijs zal altijd bij hen eene leemte nalaten, die zij door hun geheele leven niet meer zullen kunnen aanvullen. Waar de gronden eener wetenschap niet goed gelegd zijn, daar kan men er des noods zoo veel van opvangen, als gevorderd wordt, om een practisch examen af te leggen; maar nimmer zal die kennis veelzijdig genoeg en toereikend wezen, om er later op voort te bouwen en haar op onbekrompene en doeltreffende wijze toe te passen. Tot een, des noods behendig, routinier zal de arts zich kunnen verheffen; maar op den titel van wetenschappelijk man, zal hij nimmer aanspraak mogen maken.

Door de mindere beoefening van de natuur- en geneeskundige wetenschappen, zal de band verbroken worden, die de wetenschappen aan elkander houdt, zal de invloed verzwakt worden, dien zij wederkeerig op elkander moeten uitoefenen. Daar nu, zoo als vroeger reeds betoogd is, de geneeskunde haren hechtsten grondslag in de natuurkundige wetenschappen moet vinden, zoo kan men gerustelijk be-

weren: dat een wetsontwerp, hetwelk dit onverbreekbare verband uit het oog verliest, even nadeelig op de eene als op de andere wetenschap zal werken, en alle wetenschappen daarvan den verderfelijken invloed zullen ondervinden.

Naauwelijks een half jaar geleden, achtte de wetgever in Frankrijk het noodzakelijk, den graad van *bachelier ès lettres* ook van hem te vorderen, die tot de geneeskundige studiën wenschte toegelaten te worden, ten einde (zoo drukte de mem. van toel. zich uit) het geheele verval der geneeskundige studiën te voorkomen; en thans zou men bij ons het *baccalaureat ès sciences* niet eens vorderen en daardoor het verval dier studiën nog vergewissen en bespoedigen? O neen, de Natuurkundige Afdeeling heeft een te groot vertrouwen in Uwer Exellenties ware humaniteit en verlichten geest, dan dat zij zulk een noodlottig besluit van haar zou kunnen verwachten, waartegen bijna alle wetenschappelijk gezinde geneeskundigen als uit eenen mond zouden moeten protesteren. Want teregt vreezen zij, en de Akademie met hen, dat 2°. de *stand* der *geneeskundigen* daardoor eene allergevoeligste vernedering zoude ondergaan. Immers al het streven van de meeste aspirant-geneeskunstoefenaren, zou alras daarheen gerigt zijn, om zich zoo spoedig mogelijk voor het eindexamen voor te bereiden. Het zou een afrigten, een dresseren zijn van het begin tot het einde der studie-jaren, waarbij meer op besparing van tijd, geld en moeite, dan op het verwerven van degelijke kennis en wezenlijke bekwaamheid gelet zou worden. Tot het maatschappelijke leven zal alles door de breede poorte willen heenstroomen, wier toegangen niet door hoogere eischen van en herhaald onderzoek naar de bekwaamheid bemoeijelijkt is; en het getal geneeskunstoefenaren, die met zoo weinig kosten en moeite, de onbeperkte volmagt tot uitoefening der praktijk kunnen verwerven, zal meer en meer buiten verhouding komen tot

de behoefte. Degelijke, wetenschappelijke doctoren zullen daarentegen zeldzamer en zeldzamer te voorschijn treden en dan nog van lieverlede uit de praktijk verdrongen worden door halfweters en routiniers, die geen ander doel hebben dan om in de uitoefening van hun vak hun middel van bestaan te vinden; die zich derhalve alles zullen moeten getroosten om de overmatige concurrentie maar vol te kunnen houden. De stand der geneeskundigen, weleer zoo geacht en geëerd, aan wier leden het leven en welzijn en de teederste belangen der ingezetenen moeten worden toevertrouwd, zal door die verachtelijke broodstudie niet langer op den eerenaam van *wetenschappelijk* mogen aanspraak maken, maar door routine en geldbejag tot een deernis-waardig laag peil van wetenschappelijkheid en waardigheid verzinken. Dit peil zal nog lager worden, doordien ouders uit de fatsoenlijke klassen der maatschappij er teregt bezwaar in zullen vinden om hunne zonen tot een beroep op te leiden en voor te bereiden, hetwelk wetenschappelijk en maatschappelijk hoe langer zoo meer aan geringschatting en minachting zal worden blootgesteld.

Kan het wel anders dan dat 3°. de *maatschappij* van dit alles de heillooze terugwerking zal ondervinden? Zal het niet een onheil voor haar zijn, wanneer hare leden zich voortaan moeten toevertrouwen aan menschen, die bij hunne toelating aan geenen hoogeren eisch te voldoen hadden, dan dat zij *zonder gevaar* voor het leven en de gezondheid der burgers hun beroep zouden kunnen uitoefenen; menschen van wie men geenerlei waarborg vorderde, dat zij eene beschaafde opvoeding genoten hadden, waardoor hun oordeel gescherpt, hunne kennis vermeerderd, hun hart veredeld hadden kunnen worden? Zal het geen onheil voor haar zijn, wanneer uit zulke menschen de geneeskundige raden en de gezondheidsraden zullen moeten worden zamengesteld

z. *Ontw.* 1), waaraan het toezigt over de uitoefenin
geneeeskunst, en over alles, wat tot de gezondheid der
gers betrekking heeft, opgedragen zal wezen? Wat kan
van zulk een toezigt, wat van den invloed der geneesk
op de strafregtspleging, op de opvoeding der kinderen
verwachten, indien de geneeskundigen geene bewijzen
ben te geven, dat zij hunne studie zoo begonnen, zoo v
zetteden en zoo voltooiden, als niet alleen noodig en
misbaar is, om, volgens pligt en geweten, hun beroe
te oefenen; maar ook om op den weg van wetenscha
ervaring geregeld te blijven voortgaan, ja zoo als vol
noodzakelijk is, om op den duur de bevoegdheid to
toezigt te blijven bezitten?

Dien weg — de Natuurkundige Afdeeling aarzelt
oogenblik het onbewimpeld uit te spreken — dien
kan men nergens beter leeren bewandelen dan aan de H
scholen of aan de Inrigtingen, die met haar genoegzaa
gelijke lijn gesteld kunnen worden. Dáár toch alle
een voldoend aantal leeraars werkzaam; dáár alleen zi
hulpmiddelen op ruimere schaal te vinden, die bij he
derwijs en de beoefening der genees-, maar vooral de
tuurkundige wetenschappen niet gemist kunnen w
Enkele leerlingen mogen ook zonder deze hulpmid
hetzij door uitstekenden aanleg, of door andere toev
gelukkige omstandigheden er in slagen om zich met
digheid tot het gevorderde examen voor te bereiden; en
mogen het buiten de staatsinstellingen van onderwi
eene gewenschte en eervolle hoogte in de wetenschap
te brengen; de zoodanigen echter zullen altijd tot d
zonderingen behooren. Eene wet, vooral als de onderh
mag niet zoo zeer, nog minder alléén de uitzonder
maar moet den regel in het oog houden. De reg
zijn, dat de aanstaande geneeskunstoefenaar buiten de

demische hulpmiddelen wel tot een examen gedresseerd, maar niet tot een degelijk en wetenschappelijk geneesheer gevormd kan worden.

Het zijn dan ook 4°. de *Akademiën*, die weldra den verderfelijken invloed van het wetsontwerp, zoo het tot wet verheven mogt worden, zullen ondervinden. Al wil men het beginsel van vrijheid van onderwijs ook laten gelden, al wil men het zelfs toejuichen, dan toch moet men elken maatregel betreuren, die de natuur- en geneeskundige faculteiten aan onze Akademiën, ja zelfs het geheele universitaire onderwijs in kwijning zal brengen.

Hoe weinigen zullen voortaan nog den langeren moeijelijkeren en zooveel kostbaarderen weg aan de Hoogescholen en Athenaea verkiezen boven elken korteren, gemakkelijkeren, en zooveel minder kostbaren, die toch eveneens tot de onbeperkte uitoefening der geneeskunst kan leiden? Er zullen dus ongetwijfeld elk jaar minder studenten in de geneeskunde op de rol der akademieburgers worden ingeschreven. Konde men nu nog maar verwachten, dat de jonge lieden uit den wezenlijk fatsoenlijken stand daartoe zouden overgaan, maar neen, — het zullen bij voorkeur de zoodanigen zijn, die *alleen* met tijdelijke goederen gezegend, maar daarom nog niet met aanleg en ijver toegerust zijn; de zoodanigen, die door de voorstellingen van de vrijheid en genoegens, die het studentenleven kenmerken, en geenszins door dorst naar wetenschap tot de Akademie getrokken worden. Maar noch hun rijkdom, noch hunne vrijheidszucht, noch hunne genoegens zijn bij magte der Akademie bloei en leven te verzekeren, indien de wetenschappelijke zin sluimert en de studieijver flaauw is.

Ja, kwijnen zullen de natuur- en geneeskundige faculteiten niet slechts door het geringer aantal, maar ook door den flaauweren ijver van leeraren zoowel als van leerlingen. Niets toch prikkelt den onderwijzer meer tot voortgezette

beoefening van zijn vak, tot verduidelijking en ophel
zijner voordragt, dan wanneer een groot aantal weetg
hoorders zijne lessen bijwoont. Niets wekt den naijve
studenten onderling meer op, dan wanneer zij zicl
velen in het strijdperk der wetenschap mogen oefenen.
draagt meer tot hunne speciale ontwikkeling bij d
voortdurende wrijving van hunne denkbeelden aan di
anderen. En wat zullen wij zien gebeuren? Dat het
leerlingen in de natuur- en geneeskundige collegiè
een minimum gereduceerd zal worden. Voor de n
kundige faculteit, wier lessen voor het grootste deel
studenten in de geneeskunde worden bijgewoond, lij
evenmin twijfel, als voor de geneeskundige. Twee
belangrijke faculteiten zullen kwijnen en het unive
onderwijs zal daardoor feitelijk voor een groot deel te g
gaan. Acht de Staat het universitaire onderwijs niet
noodig, ja zelfs niet wenschelijk voor de aanstaande g
kundigen; wil de Staat het beginsel van vrijheid va
derwijs tot in zijne uitersten consequent volhouden;
hij heffe de leerstoelen voor de natuur- en geneesku
vakken op; hij sluite al die kostbare inrigtingen va
derwijs, musea, laboratoria, clinica enz.; ja hij schaff
Akademiën liever af, dan ze aan langzame tering p
geven. Maar, zoo hij aldus zijne instellingen van h
onderwijs voor de aanstaande artsen overbodig acht,
hij ook van den ambtenaar naar de Oost-Indiën
den ingenieur van den waterstaat, van de aanstaande
tairen evenmin, dat zij aan de Akademiën te Delft
Breda gevormd zijn geworden. Is de Staat daaren
doordrongen van de noodzakelijkheid of althans v
wenschelijkheid dat zijne instellingen van onderwijs b
den blijven; is hij overtuigd, dat zijne aanstaande g
kundigen aldaar de beste opleiding kunnen geniet
wil hij daarbij toch het beginsel van vrijheid van

wijs niet geheel laten varen, dan zij hij consequent in zijne overtuiging en billijk jegens de maatschappij zoowel als jegens de studenten aan de hoogescholen, en stelle zijne eischen voor het toelatingsexamen voor *allen* ten minste zoo hoog, als diegene, waaraan de kweekelingen der Hoogescholen moeten beantwoorden. Wil iemand van zijne inrigtingen van hooger onderwijs geen gebruik maken, het sta dezen vrij, mits hij later maar bewijze, dat hij elders even goed onderwijs genoten en evenveel kennis en ervaring heeft opgedaan, als van de leerlingen der Hoogeschool bij de verschillende examina gevorderd kan worden.

Getroost de Staat zich groote offers om, ten behoeve zijner onderdanen, kostbare instellingen van onderwijs te onderhouden, dan kan hij ook begeeren, dat deze daarvan gebruik zullen maken. En wil hij dit ook al niet verpligtend maken, dan toch blijft hij in zijn volste regt, indien hij verlangt dat allen, vóór zij tot het practische leven worden toegelaten, de bewijzen leveren van bekwaamheid in die vakken, die hij, blijkens zijne inrigting van het hooger onderwijs, voor den geneeskunstoefenaar wenschelijk, ja onmisbaar acht. Laat hij van dien billijken eisch niet af, dan laat het zich tevens voorzien, dat de meeste geneeskundigen zelve zullen verlangen aan de Hoogeschool hunne opleiding te ontvangen en hunne studiën aldaar te voltooijen. Vermeerdering van den materiëlen en intellectuëlen bloei der Akademiën zal daarvan het indirecte gevolg zijn.

Na aldus de bezwaren uiteengezet te hebben, die bij de Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen gerezen zijn tegen het wetsontwerp, regelende de wijze van toelating der geneeskundigen, veroorlooft zij zich ten slotte in weinig woorden de beginselen te formuleren, naar welke zij meent dat zoowel hunne toelating als de uitoefening hunner praktijk behoorde geregeld te worden.

Éénheid van stand en derhalve ook éénheid van pligten en regten. Dus: gelijke verpligting om te bewijzen:

dat 1°. de elementaire, 2°. de wis- en natuurkundige, 3°. de genees-, heel- en verloskundige wetenschappen goed en degelijk zijn geleerd en 4°. in deze drie vakken genoegzame ervaring verkregen is, om tot eigen eer en voordeel en tot welzijn van anderen tot de praktijk toegelaten te worden.

Ten slotte veroorlooft zij zich nog een paar opmerkingen:

De eerste geldt de zoogenaamde disciplinaire exam wier behoud aan de Akademiën zij niet alleen wensch acht, maar waarin zij zelfs eenige wijzigingen zou wens gebragt te zien. Aan de bedenking, dat de tijd daa eerst gekomen zou zijn bij de vaststelling eener wet op hooger onderwijs, wier noodzakelijkheid door allen erk en wier uitvaardiging met klimmende belangstelling beid wordt, zoude zij willen te gemoet komen, door U Excellentie in overweging te geven, of er wel wezen bezwaren zouden verbonden zijn aan eene voorloopig zonderlijke regeling van het hooger onderwijs, voor zoo het de geneeskunde aangaat. Hoe het zij, *allen* zo aan soortgelijke disciplinaire examina onderworpen mo worden, hetzij deze aan de professoren der Akademiën wel aan speciale commissiën van staatswege werden o dragen. Een gelijktijdig examen in al die vakken, b intrede in het maatschappelijke leven, acht de Afde even onpractisch, verkeerd en onbillijk, als het weg van vele vakken bij het eindexamen haar noodlottig ongeoorloofd toegeschenen is.

De tweede aanmerking is in de vraag opgesloten, of we

de vestiging van eenen raad van deskundigen ten dienste van het Ministerie en ter vertegenwoordiging van de geneeskundigen, niet nu reeds vele van de bestaande grieven zoude kunnen wegnemen, de uitvaardiging en invoering van goede en doeltreffende wetten op de toelating tot, en de uitoefening van de geneeskunst zou kunnen bespoedigen en gemakkelijker maken, en eindelijk aan de geneeskunstoefenaren meer waarborgen zou kunnen verstrekken voor eene billijke en verstandige behartiging hunner maatschappelijke en wetenschappelijke belangen?

Het antwoord hierop wil de Afdeeling met volle vertrouwen aan Uwe Excellentie overlaten.

Met de mededeeling der bovenstaande bezwaren, wenschen en opmerkingen meent zij aan hare roeping beantwoord, en aan hare dure verpligting voldaan te hebben, en beveelt zij thans de daarbij besprokene belangen der menschheid en der wetenschap met ernst en nadruk aan Uwe gemoedelijke zorg en wijsheid aan.

De Voorzitter zegt der Commissie dank voor haren uitvoerigen en zorgvuldigen arbeid en opent de discussie omtrent de strekking van genoemd ontwerp.

Bij de beraadslaging daarover voeren de Heeren SCHROEDER VAN DER KOLK en F. Z. ERMERINS in de eerste plaats het woord. Beiden hadden eenigen meerderen terugblik gewenscht op den tegenwoordigen staat van zaken, waardoor op betreurenswaardige wijze nu reeds bestaat, hetgeen tot een nader voorschrift zoude worden, zoo de wet, waartegen het ontwerp gerigt is, tot stand mogt komen. Nu reeds kan elke heelmeester of geneesheer ten platten lande, zich op bestelling van hier, tegen gereed geld, zonder persoonlijke overkomst, eene doctorale bul uit de Universiteiten van

Giessen en van Jena doen toekomen, en wordt
toe niets anders vereischt dan het schriftelijk antv
op eene schriftelijke practische vraag. Om het
van uitoefening der geneeskundige praktijk hi
lande te verkrijgen, wordt een geleerd onderzoe
eene der geneeskundige faculteiten onzer Hoogesc
gevorderd, maar dat, volgens een bepaald in den
sten tijd ontvangen voorschrift niet langer dan
rende drie uren mag worden voortgezet.

Bij de beantwoording dezer bedenking, do
Heeren SCHNEEVOOGT en VAN GEUNS opmerken
over dit misbruik, waarvan zij het verderfelijk
staan toestemmen, naar hunne meening, in het
niet kan gehandeld worden, vermits het zal w
opgeheven, zoo het ter sprake zijnde ontwerp bij 's
regering zelve ingang vindt. Zij wijzen daarbij o
de in een groot gedeelte van Duitschland best
orde van zaken, alwaar de toekenning van den
toralen titel geen regt geeft tot de uitoefenin
geneeskundige praktijk, dat alleen door het s
examen wordt toegekend.

De Heer F. Z. ERMERINS oppert eenigen
omtrent eene der conclusiën van het ontwerp, w
de wensch wordt uitgedrukt, dat reeds voorloo
onderwijs in de geneeskunde wettelijk moge v
geregeld en in verband gebragt met de eve
wet op de uitoefening der geneeskunde. Een
gelijke scheiding en eene dergelijke vaststellin
onderwijs voor eenen enkelen tak van wetenscha
spreker bedenkelijk, wegens het onverbreekbar
band, hetwelk alle vakken van wetenschap on
aaneen hecht.

De Heeren SCHNEEVOOGT en VAN GEUNS antwoorden, dat ongetwijfeld eene spoedige geheele regeling van het hooger onderwijs, waarnaar reikhalzend wordt uitgezien, verre te verkiezen ware, maar dat deze welligt zich nog lang zal laten wachten, en dat in dezen stand van zaken, eene provisionele regeling van het onderwijs in de geneeskunde de voorkeur verdient, ook met het oog op de vele daartoe gevorderde hulpmiddelen en op de geheel eigenaardige eischen van dit onderwijs.

De Heer W. VROLIK acht het wenschelijk dat daar, waar in het ontwerp op de gevaren gewezen wordt van het verlaagde peil der eischen tot vorming van den arts, ook de aandacht der regering gevestigd worde op het heden meer en meer zigtbaar wordende voordeel, dat jonge lieden uit de hoogere en gegoede standen der maatschappij aan de bestudering der geneeskunde de voorkeur geven boven andere vakken van toekomstig bestaan, een voordeel, dat, naar hij vreest, zal ophouden zich te vermenigvuldigen, zoodra de eischen dezer levensbestemming zoo laag gesteld worden, als het tegenwoordige wetsontwerp zulks doet.

De Heer SCHNEEVOOGT beseft de juistheid dezer opmerking, welke hij gaarne nog in het ontwerp-adres zal opnemen.

De Voorzitter sluit de beraadslaging en brengt de algemeene strekking van het ontwerp-adres in omvraag, welke daarna met eenparige stemmen wordt aangenomen.

Over eenige ondergeschikte punten van redactie geschiedt eene korte wisseling van gedachten, waarna de vergadering met eenparige stemmen hare goedkeu-

ring hecht aan het ontwerp en tot verzending d
van aan den Minister van Binnenlandsche Zaken
sluit.

Wordt tevens besloten om het niet alleen in
proces-verbaal dezer zitting op te nemen, maar d
van ook afdrukken afzonderlijk in den hande
brengen, en deze te zenden aan elk der leden
de Eerste en Tweede Kamer der Staten-Genera

De Heer BIERENS DE HAAN draagt het volg
voor:

In het zoo even ontvangen 1e Stuk van het 9e
der *Verslagen en Mededeelingen* komen eenige aanmerk
voor van ons geacht medelid, den Heer LOBATTO, op
Regel van NEWTON ter bepaling van het aantal onbe
bare wortels in eene hoogere magtsvergelijking. Daarin
(zie o. a. Nr. 2 en 10) ondersteld, dat het mijne b
ling zoude geweest zijn „de algemeene geldigheid van
„TONS regel, als leidende tot het juiste aantal onbestaa
„wortels" te bewijzen; en wordt daartegen zeer tereg
gekomen.

Hoezeer nu aan dit misverstand de belangrijke o
kingen van den Heer LOBATTO te danken zijn, me
het niet ongepast met een enkel woord genoemde aa
kingen te beantwoorden.

In de aangehaalde Aanteekening (*Verslagen en Med
lingen*, dl. VIII, blz. 249) heb ik aangevoerd, dat „he
„van belang ontbloot kan worden gerekend, dat er
„grepen of middelen bestaan, om *voorloopig*, al zij he
„niet *altijd* of *algemeen*, het aantal dier onbestaanbare
„tels te bepalen, en dat *hieronder* zeker het kenmer
„NEWTON eene voorname plaats bekleedde." Wanneer

had kunnen bedoelen, dat die regel algemeen geldig zoude zijn ter volkomener bepaling der onbestaanbare wortels, dan zoude ik dien, bij een vraagstuk zoo gewigtig als het onderwerpelijke, wel nimmer tot de vooraf bepaalde, niet algemeene, *kunstgrepen* hebben gebragt. En dit lag dan ook zoo weinig in mijne bedoeling, dat ik onwillekeurig den te stelligen toon van NEWTON overnam bij het opgeven van zijn kenmerk — hierop alleen heeft de Heer LOBATTO waarschijnlijk gelet — en in zoo verre ligt de oorzaak van het misverstand aan mij, hoezeer in het vervolg genoegzaam het tegendeel blijkt, daar bijv. bladz. 255 wordt aangevoerd „dat de onbestaanbare wortels in de afgeleide vergelijking zeker dergelijke in de oorspronkelijke aangeven", en niet omgekeerd.

Maar mijne bedoeling was eene andere, en bragt mij daarom ook tot de bewijsvoering, die den Heer LOBATTO minder eenvoudig voorkomt. Zij moest namelijk hoofdzakelijk dienen, om de kenmerken uit de afgeleide vergelijkingen van de tweede magt opgemaakt, — en die soms tot een ongerijmd aantal van minstens $2n-2$ onbestaanbare wortels zouden voeren, — te toetsen aan de afgeleide vergelijkingen van de derde magt. Daarbij bleek het toch, hoe en wanneer twee of meer dier kenmerken op hetzelfde paar onbestaanbare wortels sloegen, en dus ook wanneer die kenmerken weder een nieuw paar van zulke wortels aangaven.

Tot dit bewijs, dat ik algemeen wenschte, had ik de $(a-1)^e$, de a^e en de $(a+1)^e$ afgeleide vergelijkingen noodig.

Hierop antwoordt de Heer LOBATTO kortelijk dat, zoo er eenig misverstand bestaat, dit alleen zijn oorsprong vindt in de al te positive uitdrukking door den Heer BIERENS DE HAAN ten slotte van zijn opstel gebezigd, om den regel als *algemeen geldende* te

doen beschouwen ; en hiertegen heeft spreker geme naar zijne bescheiden oordeel, met regt te m opkomen.

De Heer V. S. M. VAN DER WILLIGEN biedt e opmerkingen aan over de kleur *van een aangel stalen veer in gepolariseerd licht*. Zij worden in den gesteld van de Commissie van redactie.

Niemand heeft iets verder voor te stellen e vergadering wordt gesloten.

OVER DE KLEUR

EENER

BLAAUW AANGELOOPEN STALEN VEÊR

IN

GEPOLARISEERD LICHT.

DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN.



JAMIN heeft reeds voor eenige jaren bij de Fransche Akademie eene verhandeling ingediend over de kleuren, die op eene metaal-oppervlakte door eene dunne oxydlaag en dergelijken worden ontwikkeld *). Zoo ver mij bekend is, is echter die verhandeling niet verder dan door een uittreksel in het licht gegeven en ook in POGGENDORFFS *Annalen* vindt men, ter aangehaalde plaatse, niet meer dan eene vertaling van dat uittreksel. Bedoeld onderzoek is het punt van uitgang geweest voor JAMINS proeven en onderzoekingen omtrent de elliptische polarisatie, die door metalen en, zoo als ten laatste bleek, door bijna alle stoffen bij reflectie aan het licht wordt medegedeeld.

Juist door proeven, die ik met den bekenden toestel van

*) POGGENDORFFS *Annalen. Ergänzungsband.* II. S. 299.

JAMIN, voor het onderzoek van gereflecteerd licht, in het stelde, werd ik teruggeleid tot het nagaan der kleur gewone blaauw aangeloopen horologie-veêr; en in het trouwen dat eene vermelding mijner waarnemingen ni heel ondienstig zal worden geacht, dewijl ik nergens bepaalds hieromtrent vermeld vond, wil ik ze een uitvoerig beschrijven.

Het stukje veêr werd loodregt gesteld op het tafelt den toestel van JAMIN en met behulp der Nicols licht daarop terugkaatsen, dat in verschillende azim gepolariseerd was en nam het dan in een ander az van polarisatie waar. In de eerste plaats wilde ik de onderzoeken, die het licht *a*, gepolariseerd in het vl reflectie, of wel het licht *b*, gepolariseerd loodregt o vlak van reflectie, bij verschillende hoeken van inval De analyseur en de polariseur beiden moesten daarto naauwkeurig in deze hoofd-azimuthen geplaatst w hiertoe geraakt men echter zeer gemakkelijk door de kleursveranderingen, die men bij deze proeven in he reflecteerde licht kan waarnemen, dewijl de beide bij gekruiste polarisatie-vlakken, alleen dan zuiver verlangde hoofdstanden loodregt op elkander staan, neer én door eene voorwaartsche én door eene achter sche beweging van een van beiden *dezelfde* tint aa licht wordt medegedeeld. Deze wijze om de Nicols vereischte hoofdstellingen te plaatsen geeft eene groote keurigheid.

Voor het licht *b* bevond ik op deze wijze voor d geschreven hoeken van inval de volgende kleuren :

Hoek van inval

17° . . . . . zeer breekbaar groen.

20° . . . . . zeer breekbaar groen.

25° . . . . . blaauw groen.
30° . . . . . blaauw, streep F. VAN FRAUENHOFER.
35° . . . . . iets blaauwer.
40° . . . . . indigo-blaauw.
45° . . . . . indigo.
50° . . . . . violet.
55° . . . . . rood violet.
60° . . . . . oranje.
65° . . . . . geel oranje.
70° . . . . . vuil geel.
75° . . . . . geel met veel wit.
80° . . . . . geel met veel wit.
85° . . . . . groenachtig geel.

In het begin en vooral in het midden dezer reeks is de kleur bijzonder goed waar te nemen; tegen het einde daarentegen wordt zij langzamerhand met zeer veel wit gemengd; het donkerste punt voor het gereflecteerde licht vond ik bij een' inval van 51° 15'.

De kleur van het licht *a*, dat in het vlak van reflectie gepolariseerd is, is op verre na zoo juist niet aan te geven, daar zij met zoo buitengewoon veel wit gemengd is; alleen door den analyseur in het vereischte azimuth te laten staan en den polariseur terug te draaijen tot in den stand bijna loodregt daarop, door dus het waargenomen licht al meer en meer te verzwakken, kon ik daaromtrent tot eenig nader uitsluitsel geraken. Naar aanleiding van dit onderzoek houde ik het daarvoor, dat dit licht steeds groen is en bij grootere hoeken van inval zoo als 70° eenigzins grijsgroen wordt.

Deze kleuren kunnen wel niet anders dan toegeschreven

worden aan de interferentie van licht, dat van de voo
achtervlakte der dunne oxydlaag gereflecteerd wordt
zoo verre zal dan ook hare afleiding geene moeijelijkh
baren.

Buiten de genoemde kleurverschijnselen treden echte
geheel andere op, zoodra de polariseur niet meer in of
een der hoofd-azimuthen staat, maar een tamelijken
daarvan verwijderd geplaatst wordt. Bij alle standen
den polariseur laat zich dan ligt voor den analyseur
stand opsporen, waarbij het gereflecteerde licht tot
minimum van intensiteit wordt gebragt; de kleur van
waargenomen licht is dan indigo-blaauw; en bij eene
en achterwaartsche beweging van den analyseur, eve
van den polariseur, ziet men het waargenomen licht
cessivelijk, door dit minimum heen, alle kleuren van
blaauw, violet, oranje, tot geel toe, doorloopen, zoo al
JAMIN, ter aangehaalde plaatse, S. 302, sub N°. 1
meld wordt. Deze kleurverschijnselen zijn vooral he
waar te nemen, wanneer de polariseur ongeveer in ee
muth van 45° gesteld wordt en bij grootere hoeken
inval en reflectie, van 50° en 60° bijv.

De verklaring dezer kleuren is niet meer zoo eenv
als die der eerste; zij zijn niet meer af te leiden u
eenvoudige zamenwerking van twee stralen, die in een
vlak gepolariseerd zijn en een zeker wegverschil ten
zien van elkander bezitten; integendeel moeten daart
vier de lichtstralen in rekening worden gebragt, wa
boven sprake was; namelijk: de beiden gepolariseerd
vlak van inval, die van de voor- en achtervlakte der
laag worden teruggekaatst en de twee anderen, die, lo
op het vlak van inval gepolariseerd, door de voor- e
de achtervlakte van de oxydlaag worden uitgezonden
andere woorden: de verklaring dezer kleuren vorder

onderzoeking omtrent de interferentie van twee elliptisch gepolariseerde stralen, waarvan de eene door de voor- en de andere door de achtervlakte der oxydlaag wordt voortgebragt. De straal echter, gepolariseerd in het vlak van reflectie, die van de achtervlakte der oxydlaag wordt teruggekaatst, schijnt onder de vier genoemde weinig invloed op het resultaat te zullen uitoefenen, daar zij slechts eene geringe intensiteit moet bezitten, te oordeelen naar de geringe kleuring in het in het vlak van reflectie gepolariseerde licht, die wij boven opmerkten; vooral geldt dit voor grootere hoeken van inval.

Het bleek mij al spoedig, dat de kleurverandering in het licht *b*, gepolariseerd loodregt op het vlak van inval, eene vrij snelle en groote afneming in het wegverschil der interferende stralen eischte, die, geheel verschillend van hetgeen bij de gewone kleurverschijnselen van dunne plaatjes wordt aangenomen, alleen nog zoude zijn af te leiden uit het verlies of de winst in phase, die zoodanig gepolariseerd licht bij reflectie ondervindt.

Ten einde eenigzins te kunnen bepalen, welke de grootheden voor elliptische polarisatie zijn, die voor ijzer-oxyd behooren te worden aangenomen, en welken coëfficiënt van breking men derhalve aan de dunne oxydlaag, die zich op het staal vormt, heeft toe te schrijven, heb ik voor een stukje gepolijsten *lapis haematites* (bloedsteen) den hoek van voornamen inval opgenomen en gelijk aan 67° 15′ gevonden. Deze waarde is mogelijk wel wat te klein, en de oorzaak hiervan kan, zoo als uit de onderzoekingen van JAMIN *) blijkt, wel gedeeltelijk in het gebrekkige politoer worden gezocht.

*) *Annales de Chimie*. XIX. p. 319.

Voorloopig echter geeft deze waarde naauwkeurig g
voor den coëfficiënt van breking van de oxydlaag 2.

De dikte van een dun plaatje moet voor schuin
val van het licht worden vermenigvuldigd met den c
van den hoek *v* van breking; alzoo bijv. zal hier voor
dat onder een' hoek van 80° wordt teruggekaatst, ind
dikte van het plaatje *d* genoemd wordt, als wegv
voor de stralen, die van de voor- en achtervlakte ge
teerd worden, in rekening moeten worden gebragt:
maal de grootheid d cos. 24° 24′ $= d \times 0.911$.

Naar de tafel van NEWTON vind ik voor het blaau
eerste orde van de ringen met wit middelpunt een w
schil van 4572 in tien millioenste van een millime
voor het wit der tweede orde 5672, waarvan het m
5122; en door berekening vond ik voor de ringe
wit centrum naar de formulen van NEWTON, voor het
met veel wit, dat tusschen die beide tinten in moe
len 5300. Als waarde dus voor de dubbele dikte der
laag neem ik als gemiddelde aan $5250 \times \frac{1}{2.38} =$ 2
eenvoudigheidshalve wil ik echter in het volgende alle
heden in de overeenstemmende waarden, die voor luch
den, blijven uitdrukken en stel de aldus uitgedrukte
bele dikte der oxydlaag $2\ D = 5250$.

Wanneer men nu eenige der boven voor het li
opgegeven kleuren neemt en de corresponderende w
schillen bepaalt, vindt men, gebruik makende van de
van NEWTON:

HOEK INVAL.	WEGVERSCHIL.	2 D *Cos.* . *v*	VERLIES IN WEGVERSCHIL
0°	groen 5250	5250	0
30°	blaauw 4572	5133	561
50°	violet 3612	4972	1360
65°	geel oranje . . 1220	8456	3636
75°	wit 508	4770	4262

in ik het zeer weinig gekleurde groenachtig geel voor van boven eenvoudig als wit heb aangenomen.

gemiddelde golflengte van het licht bedraagt, volgens ENHOFER, 5700; in plaats dus van een winst van $\frac{1}{2}$ atie voor het licht, dat loodregt op het vlak van ie gepolariseerd van de achtervlakte der oxydlaag wordt gekaatst, of liever van een even groot verlies voor het ens gepolariseerde licht, dat van de voorvlakte wordt gekaatst, zoo als men oppervlakkig geneigd zoude zijn, de latere onderzoekingen van JAMIN, aan te nemen, t men dit verlies eerder op $\frac{3}{4}$ λ te moeten stellen.

oo schijnt naar de hier beschrevene waarnemingen en oekingen, die ik voorloopig sluit, te moeten worden nomen, dat de hier gevolgde weg voor gewone dunne s nog niet volkomen op dunne oxydlagen kan worbegepast, of wel, en meer waarschijnlijk, dat bij de aatsing op de vlakte van afscheiding tusschen staal yd voor het licht, dat loodregt op het vlak van regepolariseerd is, eene verandering in phase optreedt, wij nog niet kennen, en gelijksoortig met die, waar-

van JAMIN spreekt *), en die misschien van den norm
tot den scherenden inval wel tot een verlies van eene
undulatie meer kon klimmen, even gelijk bij de reflect
de afscheiding van lucht en oxyd de winst van de een
de andere grens eene halve undulatie bedraagt.

---

*) *Annales de Chimie*. XXXI. p. 186.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 28sten MEI 1859.

...enwoordig de Heeren: J. W. L. VAN OORDT, ...MONS, P. ELIAS, F. J. STAMKART, W. VROLIK, ... MULDER, C. H. D. BUYS BALLOT, R. LOBATTO, ...N REES, M. C. VERLOREN, W. C. H. STARING, ... M. VAN HASSELT, F. C. DONDERS, P. HARTING, ... VON BAUMHAUER, D. J. STORM BUYSING, ... C. SCHROEDER VAN DER KOLK, J. VAN GOGH, ... HALBERTSMA, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, ... BLUME.

... proces-verbaal der gewone vergadering van ...9sten April j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en ...steld.

... Secretaris berigt met vriendschappelijk schrij... ...an de H.H. J. VAN DER HOEVEN, VAN DER ...MESCH en VAN BREDA het berigt ontvangen te ...n, dat het hun, om verschillende redenen, on-

mogelijk zal zijn de vergadering van heden b
wonen.

Worden gelezen brieven ten geleide van bo
schenken: 1°. van den Minister van Binnenlan
Zaken ('s Gravenhage 9 Mei 1859, N°. 186, e
Mei 1859, N°. 167); 2°. van den Minister van Bu
landsche Zaken ('s Gravenhage 10 Mei 1859, N°.
3°. van den Secretaris van H.H. Curatoren der
geschool te Leiden (Leiden April 1859); 4°. va
Heer J. ROSENTHAL, 2den Secretaris der Physica
medicinische Gesellschaft te Würzburg (Würz
26 April 1859); 5°. van den Heer MAX. SCHU
Secretaris der Naturforschende Geselschaft in
(Halle 1 April 1859); 6°. van den Heer P. PHO
Secretaris der Oberhessische Gesellschaft für N
en Heilkunde (Giessen 23 Maart 1859); 7°. va
Heer HERRICH-SCHAEFFER, Secretaris van het
logisch-mineralogisch Verein te Regensburg
gensburg 1 Febr. 1859); 8°. van den Heer
MANN, Secretaris der Köningl. Societät der W
schaften te Göttingen (Göttingen 15 April 1
9°. van den Heer A. MENGE, Secretaris der N
forschende Gesellschaft te Dantzig (Dantzig J
nuarij 1859).

Wordt besloten tot plaatsing der boekgesch
in de boekerij en tot schriftelijke dankzeggin

Worden gelezen brieven tot dankzegging vo
vangen boekgeschenken: 1°. van den Heer WI
Secretaris der Natuurkundige Vereeniging in N
landsch Indië (Batavia 31 October 1858); 2

ı Heer J. PIJNAPPEL Gz., Secretaris van het Koklijk Instituut voor de taal- land- en volkenkunde ı Nederlandsch Indië (Delft 20 Mei 1859); 3°. ı den Heer P. J. VERMEULEN, Bibliothecaris der ɔgeschool te Utrecht (Utrecht 20 Mei 1859); van den Heer VAN SYPESTEYN, Secretaris van Koninklijk Instituut. van Ingenieurs ('s Gravene 23 Mei 1859); 5°. van den Heer DE GRAAF, retaris van het Entomologisch Genootschap te Lei- (Leiden 21 Mei 1859); 6°. van den Heer J. VAN EYK, Secretaris der Vereeniging voor Volks- : te Amsterdam (Amsterdam 20 Mei 1859); van den Heer J. A. GROTHE, Secretaris van het torisch Genootschap te Utrecht (Utrecht 23 Mei 9); 8°. van den Heer EBERT, Secretaris van het olsch Ferdinandeum te Insbruck (Insbruck 16 il 1859); 9°. van den Heer SIEBERT, Secretaris Senckenbergische naturforschende Gesellschaft in ıkfort a/M. (Frankfort 18 Mei 1859); 10 . van Heer QUETELET, Secretaris der Academie royale sciences, des lettres et beaux arts de Belgique ıxelles 14 Mei 1859); 11°. van den Heer J. LEZ, buitenlandsch lid der Akademie (Gend 19 1859); 12°. van den Heer OMALIUS D'HALLOY, enlandsch lid der Akademie (Halloy 16 Mei 9)). — Aangenomen voor berigt.

---

e Secretaris berigt met schrijven van den Heer AN DER STERR (Amsterdam, 9 Mei 1859) ontgen te hebben tabellen van waargenomen watertten, welke hij der Commissie over de daling van bodem in Nederland ter hand stelde.

De Secretaris berigt dat de door den Heer
DER WILLIGEN voor de *Verslagen en mededeel*
aangeboden verhandeling door de Commissie van
dactie is aangenomen.

Wordt gelezen de volgende brief van den
C. LEEMANS, lid der Afdeeling Letterkunde der
ninklijke Akademie van Wetenschappen (Leiden
26sten Mei 1859):

De onderzoekingen nopens verschillende stoffen u
Nederlandsche Overzeesche bezittingen, die meer of mi
schikt zouden zijn tot het bereiden van papier, hebbe
eene proeve herinnerd, die tot gelijk doel, een twa
jaren geleden, hier te lande genomen werd, doch wa
evenmin als aan den daarbij verkregen uitslag, eenige
lijke bekendmaking is gegeven.

Voor als nog onbekend met den inhoud van het V
over de bovenbedoelde onderzoekingen in de Natuurku
Afdeeling uitgebragt, kan ik niet beoordeelen óf en
ver de mij bekende proefneming over dit onderwerp
belang kan of kon hebben; maar ik meende haar
nog aan Uw Hoog Gel. voor uwe Afdeeling te
mededeelen, het aan uwe beslissing overlatende óf, h
welk gebruik er van zal worden gemaakt.

De tegenwoordige Algemeene Secretaris van den
van Indië, Mr. A. LOUDON, kort voor zijn vertrek van
te Zalt-Bommel bij mijnen schoonvader, den Heer
DE VIRIEU, vertoevende, was met laatstgenoemde in
getreden omtrent de beste wijze waarop eene proef ge
zou kunnen worden, of de wolachtige pluizen va
Kapok, die in Indië vooral tot het vullen van ku
bultzakken en diergelijke gebruikt worden en, in ove
ten, voorraad voorhanden, slechts eene zeer geringe

le hadden, eene goede bruikbare papiersoort zouden
en leveren.

werd besloten om eene hoeveelheid van die kapok-
en, die reeds gedurende de reis van Java naar Neder-
tot vulling van beddegoed had gediend, aan eenen
rschen papierfabriekant op te zenden, om zonder bij-
ing van eenige andere stof, ook zonder toepassing van
kende middelen om het papier te ontkleuren (wit te
n), daaruit eene papiersoort te vervaardigen. Dit ge-
de met een' niet ongunstigen uitslag; de stof had
zonder eenige moeite laten bewerken en een papier
rd van eene lichtbruine kleur, maar sterk (en in dit
oneindig te verkiezen boven het sedert in gebruik
en stroopapier), en, daar het volgens de verzekering
len fabriekant met de daartoe gebruikelijke middelen
oed wit geleverd kon worden, ook goed geschikt om
hrijfpapier te dienen.

onmiddellijk daarop gevolgd vertrek van den Heer
UDON naar Indië was eene van de redenen, waarom
efnemingen niet verder zijn doorgezet.

mijnen schoonvader waren nog eenige vellen van den
rdigden voorraad in bewaring gebleven. Zij zijn op
verzoek door hem beschikbaar gesteld en gaan hier-
, opdat de Afdeeling er naar welgevallen mede han-
Welligt kunnen zij bij eene verzameling van monsters
rschillende papiersoorten, uit grondstoffen van onze over-
bezittingen afkomstig, ter aanvulling bewaard worden.
ligt is het eenigzins vermetel, dat ik op een aan
studiën zoo geheel vreemd gebied eene schrede
maar moge het niet baten, het zal toch ook niet
n, wanneer ik vraag, of voor de onderzoekingen, hier-
vermeld, en waarover in de Afdeeling verslag is
agt, ook gebruik is gemaakt van een werkje in de
eeuw over dit onderwerp, uit het Hoogduitsch ver-

taald, in het licht verschenen. Het voert ten titel: „
„*nemingen en monsterbladen om papier te maken*
„*lompen, of met een gering bijvoegsel derzelven*
„JACOB CHRISTIAAN SCHÄFFER, Evang. Luth. Pred.
„gensburg. Amsterdam, bij J. C. SEPP. 1770. 2 I
„in 4°." — Deel I bevat vijftien *papiermonsters* e
kleurde platen; Deel II, achttien *papiermonsters* e
gekleurde plaat. Men verzekerde mij in der tijd (
of onjuist, dit kan ik niet bepalen), dat dit werk
zeldzaam was geworden. Mogt er welligt voor de
ling geen exemplaar beschikbaar zijn of geweest
Amsterdam, dan kan het welligt dienen, wanneer i
meld, dat ik het mijne voor een aantal jaren aan
bliotheek der Leidsche Hoogeschool ten geschenke g
heb, en het dus, zoo noodig, aldaar kan worden geraad

Wordt besloten dezen brief in dank aan
men en dien met het daarbij behoorend m
papier in handen te stellen van de H.H. VA
BOON MESCH en BLUME, met beleefd verzoek
daarop zoo mogelijk in de eerstvolgende ve
ring te dienen van berigt, voorlichting en ra

De Heer VAN GOGH leest in eigen naam en
van den Heer BUYS BALLOT het volgende
voor op de in hunne handen gestelde verhan
van den Heer STAMKART.

De in de vorige vergadering aan de Akademie
bodene en in onze handen gestelde verhandeling
geacht medelid F. J. STAMKART, inhoudende „*de*
van het intensiteitskompas en van zijn gebruik op
en houten schepen," is met de meeste belangstellin
ons gelezen, en hebben wij de eer hierbij ons
over dat stuk aan de Akademie mede te deelen.

in vroegere, in de werken der Akademie opge-
verhandelingen, had de Heer STAMKART de methode
r en andere geleerden tot het leeren kennen of
en der afwijkingen van het kompas, voortgebragt
aantrekking van het scheepsijzer, aan zijne gron-
oretische ontwikkeling van het vraagstuk getoetst,
ndien de middelen aangewezen om, voor zoo ver
oed van het ijzer op het kompas na verloop van
op grootere afstanden verandering had ondergaan,
de noodige correctiën toe te passen. De middelen,
geacht medelid toen in dien zin uitgedacht, wer-
etst aan hetgeen de waarnemingen aan boord van
ngelsche schepen hadden geleerd; en zelfs het vol-
denkbeeld gedurende de reis noodwendig ver-
der magneetstaven, die het kompas volgens AIRY's
van alle afwijkingen nagenoeg vrij maakt, — ook
door een voorbeeld aangetoond, op zee met goed
kunnen geschieden.

ij hierbij evenwel herinnerd, dat, noch de wijze
steren der kompassen, volgens AIRY's methode, of
aatsen, volgens den Heer STAMKART, noch het cor-
ler locale attractie voor de verschillende koersen,
schip vóór ligt, door middel van rondzwaaijen en
loende vooraf opmaken eener tabel van afwijkingen,
ge andere tot heden gevolgde wijze, in geen opzigt
om gedurende de reis door middel van waarne-
van hemelligchamen of verwijderde aardsche voor-
erhaaldelijk de aanwijzing der kompassen te con-
Zoodat, wanneer bij min gunstige omstandigheden
reizen en gedurende achteréénvolgende dagen, de
id tot het verrigten dezer waarnemingen ontbreekt,
re twijfel kan ontstaan, in hoeverre de kompassen
wijkingen hebben verkregen.

l is het dus geenszins, dat men bij het gedurende

de laatste jaren zooveel grondiger ingestelde onderzoek
gaande de afwijkingen van het kompas, herhaaldel
naar getracht heeft, om een middel uit te denken, da
heel onafhankelijk van astronomische of aardsche peili
de grootte der afwijking, die op het kompas wordt
oefend, aan boord zelven konde aanwijzen. Daardoor
zoude men een waarborg te meer erlangen, om de
heid der aanwijzing van het kompas na te kunnen
juist wanneer de gelegenheid tot andere waarnem
zoude ontbreken.

De pogingen, om in dien zin een kompas te ve
digen, mislukten echter steeds en zelfs WALKERS ko
dat, naar men meende, deze vereischten bezitten
bleek, aan boord beproefd zijnde, niet te voldoen.

Thans echter is de Heer STAMKART verder gegaa
zijn onderzoek aangaande de wederkeerige werking va
boven elkander geplaatste magneetnaalden, wanneer zi
de onder den invloed zijn van nog eene magnetische k
hebben hem in staat gesteld, om in eene afzonderlijk
handeling de theorie te ontwikkelen van het door he
gedachte Intensiteitskompas, eene inrigting namelijk
staande uit twee kompasnaalden met hare rozen, di
de middelpunten verticaal boven elkander zijn opgeh
waarmede aan boord van ijzeren schepen de afwijk
van het gewone kompas worden bepaald, vooral w
geene waarnemingen van hemelligchamen of ver verwi
aardsche voorwerpen gedaan kunnen worden, alsmed
bepalingen van de horizontale intensiteit van het
magnetisme op zeereizen met houten schepen.

De verhandeling kan dus beschouwd worden ui
hoofdafdeelingen te bestaan :

a. Theorie van het Intensiteitskompas.

b. Het gebruik daarvan aan boord van ijzeren en
schepen.

rte uiteenzetting van hetgeen men door Intensiteits-
noet verstaan, volgt eerst de theorie van den stand
naalden, waarbij 1° wordt verondersteld, dat één
den vastliggend is, zoo als zulks ook plaats heeft
agnetische observatoria tot bepaling van de variatiën
nsiteit. De regtlijnige afstand in de ruimte van
Noordpolen in de rigting der ordinaten wordt in
formule uitgedrukt, en daarna de analyse der
ontbonden volgens de ordinaten, die uit de Noord-
ool der *vaste* staaf, afzonderlijk en gezamentlijk op
pool der om haar midden beweegbare naald werken,
o op de Zuidpool dezer naald; — als ook de aard-
he kracht op de beide polen der beweegbare naald.
e wijze worden de resulterende krachten aange-
e, op het midden der naald werkende, dus geene
g kunnen hebben. 2° wordt verondersteld, dat
lden zich vrij om haar midden kunnen bewegen,
n voor die omstandigheid almede de verschillende
ontwikkeld.

nstandigheden alzoo, betreffende den onderlingen
an twee naalden, *éene* vastliggend en de andere
bewegende, of *beide* zich vrij om haar midden
, zijn dus in den aanvang van het eerste ge-
verhandeling vervat.

theid der theorie wordt, zelfs onder onvoordeelige
neden, door de mededeeling der verrigte proefne-
staafd.

gt de theorie van het eigenlijke Intensiteitskompas.
ger gevondene formulen dienen ook daarvoor. Zij
herleiding en vereenvoudiging, dewijl bij dit kom-
nidden der naalden vertikaal onder en boven el-
opgehangen; en wordt daarbij aangetoond, dat
el, door WALKER bij de uitvinding van zijn pa-
epassing gebragt, onvoldoende te achten is.

Na uiteenzetting der verschillende en bijzonder wigtsstanden in den meridiaan, in verband met derlingen afstand der naalden en de gelijke of o sterkte der magnetische momenten, volgen de fo waardoor de waarde der horizontale Intensiteit uit ken van de naalden wordt berekend; en waarui wordt aangetoond dat die Intensiteit ongeveer e is met den cosinus van den halven hoek tusschen naalden.

Bij de practische aanwending moet voor ieder teitskompas de omschrevene wijze van waarneming gevolgd, waardoor de waarde der verschillende const de formulen bepaald, en daaruit de horizontale teit berekend wordt.

Tot toepassing der methode, geeft de Heer STAM met een Intensiteitskompas van bepaalde afmeting hem volbragte waarnemingen.

Voor vijf verschillende hoogten der naalden wo afwijkingshoeken waargenomen en met toepassing mulen daarvoor de noodige berekeningen volbragt. komst daarvan levert het bewijs, dat de juistheid d rie voldoende bevestigd wordt.

Vervolgens wordt de inrigting van het Intensite pas in meer bijzonderheden nog besproken en aan dat, — zoowel bij het aannemen van een genoegza sterk vermogen der beide naalden als bij aann verschil, of als de naalden niet volkomen vertikaa elkander hangen, — de theorie de middelen aang door de formulen tot de eindberekening en tot de van alle correctiën te geraken.

Het tweede gedeelte der verhandeling stelt het be van het gebruik van een Intensiteitskompas aan b schepen in het volle licht.

Omstandig wordt uiteengezet in hoeverre, bij he

chillende koersen, de waarneming van den hoek de beide naalden van het Intensiteitskompas, ge- een' standvastigen afstand der naalden boven el- et middel aan de hand geeft om, in verband met r aangegevene formulen, de afwijkingen van het e berekenen. Tevens blijkt daaruit, dat het Inten- pas *niet* de afwijkingen aanwijst, die *werkelijk plaats* naar zulke, die *plaats zullen hebben*, wanneer het streken van koers verandert.

e invloed, dien de overhelling van het schip op het itoefent, kan, door middel van het Intensiteits- rij nabij worden aangegeven; althans wanneer het, Heer STAMKART daarbij opmerkt, bij ondervinding het op zee genoegzaam bruikbaar is.

laatste gedeelte der verhandeling wordt het nut- gd om, volgens AIRY's methode, ook de afwijkin- het Intensiteitskompas te verminderen, door het magneetstaven in de nabijheid. Eene benaderde de horizontale magnetische Intensiteit komt den voldoende voor, om dit bij het Intensiteitskom- te kunnen verrigten, zoowel op zee bij handzaam in eene haven.

verdere uiteenzetting op welke wijze de invloed ermanente of sub-permanente en verticaal geïndu- gnetismus op het Intensiteitskompas, door de plaat- dwars- en langscheepsche magneetstaven, tot zeer aarde wordt herleid, licht de Heer STAMKART n hoeverre ook de afwijking, door de overhelling chip veroorzaakt, grootendeels vernietigd zal wor- het aanbrengen van magneetstaven onder en bo- ompas.

tte deelt de schrijver, als een voorbeeld van ik van het Intensiteitskompas aan boord der le waarnemingen mede, door hem in de maand

November 1858 verrigt aan boord van eene ijzeren boot; en op welke wijze uit die waarnemingen de ten der formule voor de afwijkingen berekend zijn.

Voor menigeen ware het sprekender geweest, in afwijkingen zelven uit de hoeken ψ waren berekend den en met de gemetene waren vergeleken.

De gevondene uitkomsten stemden overéén met di door de afwijkingen *op de gewone wijze* verkregen zoodat de theorie van het Intensiteitskompas daar nieuw bevestigd wordt.

In hoeverre alle bezwaren tot het zamenstellen voor gebruik *op zee* doelmatig Intensiteitskompa wonnen zullen kunnen worden, daaromtrent moet ondervinding uitspraak doen. Gemakkelijk zal evenwel niet zijn, daar alles hier aankomt op het keurig meten van den hoek tusschen de beide kom den, en de beweging van het schip hiertegen ee bezwaar moet opleveren. Men kan aanvangen op h land op eene horizontale schijf een' magneet te bevest wier midden het Intensiteitskompas bevestigd is e om zij draaijen kan. De moeijelijkheid van het af altijd eenigzins blijven; maar men vergete niet dat de afwijkingen zelfs in het niet gecompenseerde slechts 46° uiteen liepen, in het voorbeeld, de h 95°, dus het dubbel, verschillen en dan het groote waarop wij wezen, dat een eenvoudig wenden van h toont of de hoeken in dezelfde orde en grootte toe nemen als aanvankelijk, en of dus ook de locale st zelfde gebleven is al dan niet.

De ondergeteekenden hebben getracht, door eene wel zeer oppervlakkige schets van den inhoud der deling van ons geacht medelid, te doen uitkomen, omvattend en gewigtig zijn arbeid wederom moet worden. Zij hopen daarmede hun doel te hebben

de eer, in voldoening aan de hun opgedragene
Akademie voor te stellen, dat de verhandeling van
STAMKART in hare werken worde opgenomen.

besloten zich met de conclusiën van dit
e vereenigen en de aangeboden verhandeling
nen in de werken in 4° der Akademie.

---

er W. VROLIK draagt in eigen naam en in
den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK het
verslag voor op het in hunne handen ge-
derzoek van den Potto van BOSMAN *door*
VAN CAMPEN, *opgesteld door* J. VAN DER

cht medelid J. V. DER HOEVEN heeft met grooten
poed voldaan aan ons jongst verslag en aan de
er Afdeeling, door de vroeger ingediende bouw-
te werken, en daaruit eene verhandeling zaâm te
ke hij in de jongste vergadering aanbood. — Naar
der vereerende lastgeving aan ons, hebben wij haar
naauwkeurigheid gelezen, en kunnen niet anders
auwgezetheid en uitvoerigheid bewonderen, door
AN CAMPEN aan den dag gelegd, in de beschrij-
eenderen, der spieren, der ingewanden, der bloed-
er zenuwen van den *Potto* van BOSMAN. — Zij
llen lof en doen zeer den vroegtijdigen dood van
kenden ontleedkundige betreuren. Aan onze be-
het jongste verslag geuit, is ten eenen male door
AN DER HOEVEN te gemoet gekomen, zoodat wij
emoede der Afdeeling durven aanraden deze ver-
lsnu in hare werken op te nemen, en den Heer

VAN DER HOEVEN dank te zeggen voor de daaraan bestede moeite.

Eene enkele opmerking veroorlooven wij ons aan de aandacht des schrijvers te onderwerpen. — Op bl. 6 wordt gesproken van de verlenging der doornsgewijze uitsteeksels der halswervelen, en van de wijze, waarop zij uitpuilen. De Heer VAN DER HOEVEN zegt, dat zij door het corium dringen, en slechts met het beenvlies en met verdikte en onbehaarde opperhuid bekleed zijn. — Wij nemen de vrijheid te vragen, of deze doorboring behoorlijk waargenomen is. Het dringen van been door de lederhuid heen, zonder geweld, zonder sporen van vernietiging, zonder ontsteking als gevolg, komt ons uiterst vreemd voor. Ook meenen wij te mogen betwijfelen, of het beenvlies in dergelijk geval wel tot vorming van verhoornde epithelialcellen, gelijk die der opperhuid, aanleiding zoude kunnen geven. Wij vermoeden dat de doornsgewijze uitsteeksels slechts de lederhuid opdrijven, daarin welligt kuiltjes vormen, en elk van hen aldus van een kapje omgeven is van lederhuid en hierdoor ook van opperhuid. Maar voorloopig zouden wij het bestaan der laatste, zonder onderling of zoogenaamd basement der eerste, ontkennen. Welligt is zulks nog in de preparaten na te gaan. Het wetenschappelijk vraagpunt is daartoe gewigtig genoeg.

Op bladzijde 42, waar spraak is van den zoogenaamden *anconaeus quintus*, dat is van een' spierbundel, welke van de breede rugspier afkomt en zich aan het olecranon vasthecht, zouden wij een' terugslag wenschen op de rudimentaire aanduiding daarvan bij den mensch, volgens de merkwaardige nasporingen, in de *Verslagen en Mededeelingen* daaromtrent door onzen ambtgenoot HALBERTSMA geboekt. Dit feit toch heeft eene bepaalde typische waarde.

Met eenige opmerkingen van ondergeschikt belang, vermoedelijk tot schrijffouten terug te brengen, zullen wij de

g niet vermoeijen. Zij zijn gering in getal. De DER HOEVEN zal ons wel ten goede houden, dat fzonderlijk opteekenen en aan hem onderwerpen.
tte hebben wij eene bedenking, welke alleen het gedeelte der uitgave dezer verhandeling geldt. Er er groot aantal teekeningen bij gevoegd. In de ereenigde zitting der beide Afdeelingen van de is de staat der finantiële krachten van de Akademie l. De wenk, om voor alsnog zich te bepalen tot en van onmisbare afbeeldingen, werd als nood-dwang voorgesteld. — Daaraan getrouw, meenen eten voorstellen, dat het getal platen, hetwelk wij ekenen, tot drie worde teruggebragt. Van de vaat-le tong, de maag en den blinden darm bestaan le afbeeldingen, en wel in de werken der eerste het Koninklijk Nederlandsch Instituut, waarvan kademie de voortzetting zijn. Het is dus onnoo-e herhalen. Het lithographiëren van eenige andere v. welke tot de tweede plaat behooren, zouden eheel onwenschelijk achten; maar voor den eisch oet, naar onze bescheidene meening, deze wensch an vergelijkende myologie bezit de wetenschap nige bruikbare afbeeldingen. Wij zouden daarom derde en vierde plaat voor de spieren uitgegeven ok de eerste, belangrijke bijzonderheden des been-wijzende.
lerwerpen deze onze zienswijze aan de behartiging nzender en aan het welwillende oordeel der ver-

rgadering vereenigt zich met de conclusiën erslag en besluit tot het opnemen dezer ver- in de werken der Akademie.

Wordt gelezen een brief van den Heer VA
VEN (Leiden 26 Mei 1859), ten geleide een
handeling *over de Jaarlijksche aberratie van*
der vaste sterren en hare verklaring uit de em
en undulatie–theorie.

De Secretaris doet opmerken, dat deze aa
den verhandeling eene nadere uitbreiding is d
teekening, in de jongste vergadering ter tafel
en in handen gesteld van de Commissie van
tie, waarvan het rapport nog aanhangig is.

Wordt besloten de verhandeling in handen
len van de H.H. VAN DER WILLIGEN, VAN R
DELPRAT, met beleefd verzoek, om de Afdeeli
trent hare plaatsing in de werken der Akader
mogelijk in de eerstvolgende vergadering, te
van berigt, voorlichting en raad.

De Heer G. J. MULDER spreekt over *pota*
soda, twee loogzouten, schijnbaar zeer overeenk
zoodat men, in het gewone gebruik, ligte
eene voor het andere neemt, echter in hunn
zeer onderscheiden.

Om een gewigtig onderscheid, hetwelk t
beide bestaat, duidelijk te maken, vestigt sp
de eerste plaats de aandacht op het zoogenaa
weeren der rotsen. Hij doet uitkomen, dat d
aardkorst slechts dan tot voeding der plantge
welke men er hier en daar zoo welig op ziet g
geschikt wordt, als zij, bij hare zoogenaamde
ring, in poeder overgaat. Als oorzaken dier ve
doet hij de zuurstof der dampkringslucht, ha
zuur, het indringend water, het door ontbind

lantenvormen ontstane zuur en het salpeter-
 dampkrings in breede trekken uitkomen.
pgave der zich daarbij voordoende verschijn-
t spreker af, dat de gesteenten, welke soda
veel sneller verweeren dan diegene, welke pot-
tten. De soda mag genoemd worden het al-
eweging ; de potasch het alcali in rust, en
eneigd, om zich, gelijk men het heet, vast
. Als voorbeeld haalt hij het verweeren der
-soorten aan, die vooral door het koolzuur-
erweeren. Waar koolzuurwater met zulke
n in aanraking komt, zal kiezelzuur en aluin-
nter gelaten worden in den vorm van kao-
enz. enz., waarin zoo het potasch houdende
 was, een deel van het alcali zal achter blij-
 vrij geworden alcali zal zich, door het wa-
geleid, weldra weder met de aardlagen ver-
vaardoor het dringt.

olzure soda, uit verweerde sodahoudende ge-
ontstaan, daarentegen legt zich in dergelijk
t vast, maar wordt als weggespoeld. Als
wijs voert spreker de minerale wateren aan,
sodazouten, maar arm aan potasch, of haar
el missende. Ook vermeldt spreker de kunst-
vormde minerale wateren, en het water, dat
on drinkwater gebezigd wordt, hetwelk bij
ekkelijk ruime hoeveelheid soda, zeer wei-
eene potasch bevat. Let men voorts op de
ling van het zeewater, hetwelk men het
l der aardkorst zou kunnen heeten, dan vindt
100 deelen zouten daarvan $78\frac{1}{2}$ keukenzout
nlorkalium. Overal derhalve vindt men het

bewijs, dat de potasch zich gaarne vast legt
weggespoeld wordt, terwijl de soda die hoeda
in veel mindere mate vertoont.

Spreker wijst ook op de proefnemingen d
gelsche scheikundigen WAY en HUXTABLE, nad
gevuld door LIEBIG. Zoo zij rottende uri
bouwaarde filtreerden, ontdeden zij de eerste te
male van haren stank. Door op gelijke wijze
lossingen door bouwaarde te filtreren, zagen
sodazouten door heengaan, potaschzouten daar
niet, maar er door teruggehouden worden, e
uitwisseling van kalk en magnesia uit den
door potaschzouten tot stand komen, waarto
zouten niet in staat zijn. De bouwaarde b
derhalve als ware het de potasch.

Spreker meent het vraagpunt ook op het le
planten en dieren te moeten toepassen. De
putten de anorganische stoffen uit den gro
voorzien zich daarbij van potasch, maar late
de soda ter zijde liggen. Ten voorbeeld wij
ker op de zeeplanten, veelal rijk aan potasc
aan soda, terwijl zij door veel soda en wei
asch omgeven zijn, en voert hij ook het me
dig voorbeeld aan van een' wilden kastan
geen soda bevattende, in weêrwil dat hij zij
tels schoot in een' grond, zeer met soda doort
Ook wijst hij op de graansoorten, welke geer
nig soda, maar daarentegen veel potasch b
en op de planten in het algemeen, waarin
bijna altoos de overhand heeft, en soms uit
het alcali is. Wat de dieren betreft, acht hij
doende te doen opmerken, dat terwijl soda

voorkomt, potasch daarentegen een bestanddeel spieren, zoodat ook hier weder potasch het al- rust, soda het alcali in beweging kan genoemd .

le over deze voordragt gevoerde wetenschap- wisseling van denkbeelden, merkt de Heer rs, tot bevestiging van het door den Heer MUL- edegedeelde op, dat in het bloedvocht de soda, sch in de minder vergankelijke bloedligehaamp- rhanden is. Welligt behoort hiertoe ook, dat hoog georganiseerde sperma de potasch, daar- in het kraakbeen, dat op een' lagen trap van atie staat, de soda de overhand heeft.

Heer BUYS BALLOT spreekt over de warmte, le maan aan de aarde mededeelt. Spr. ver- aar zijn werk *Changements de température dé- s du Soleil et de la Lune déduits des obser- Néerlandaises de* 1729—1846, Utrecht, KE- t fils, 1847, waarin hij meent eene reeks van mingen te hebben onderzocht zoo langdurig le andere reeksen te zamen, waarop zich an- nderzoekers beroepen. Het is noodig daarop e komen. Hij had gehoopt dat Dr. FEARNLEY stiania zulks zou gedaan hebben, aan wien hij cheiden op diens verlangen gezonden had, maar niet geschied. Anderen vermelden nu wel de nderzoekingen, maar niet dit onderzoek, dat op chtsten grondslag steunt, en nu is in Maart *Philos. Magazine* opgetreden J. HARRISON, die ' invloed uit tien en nog eens twintig jaren gevonden, maar nu waarde hecht aan al de

geringe ongelijkheden, die in de sommen voorl
van de waarnemingen, die in dertig kolommen g
schikt zijn naar de dertig dagen van den synod
maansomloop. Spreker heeft reeds bij zijn eers
derzoek de 118 jaren in groepen van tien en
jaren verdeeld en gezien, dat twee daarvan ee
gekeerd resultaat geven. Men kan dus niet z
waarde aan diergelijke korte reeksen hechten. Hi
naderhand nog twaalf jaren van den Helder
zocht van 1845—1856 en nu laatstelijk de do
GALLE uitgegeven en door Dr. GUNTHER be
waarnemingen van Breslau 1791—1854. Hij
ook uit deze waarnemingen de grootste warmte v
14den tot den 28sten dag der maan. Sommige
pen van waarnemingen mogen nu en dan e
som eener kolom, tot een dezer dagen behoo
kleiner geven dan de som van de kolom, die ju
genover gesteld is, maar toch als men maar g
vereenigt, zoo worden die onregelmatigheden
en meer opgeheven, zoodat er nu slechts een
tief getal is overgebleven (verg. POGG. *Ann*
een soortgelijk onderzoek naar den invloed v
omwenteling der zon om hare as).

Dat eenige van de sommen naar wensch g
zijn is natuurlijk, maar dat vijftien achtereen
ter zijn dan de vijftien andere geeft eene
waarschijnlijkheid, ook indien het niet vast sto
MELLONI de warmte der maan op andere wij
bepaald. Voor meer toevalig houdt Spreker h
de hoegrootheid der werking zoo goed overee
Uit 18 jaren Zwanenburg vond hij 0°.25 F,
jaren Breslau 0°.15 R voor elke waarneming

groot gedeelte van de warmtewerking der
komt niet zoo spoedig of regelmatig aan de op-
kte der aarde. Het wordt gebruikt om wolken
te maken of wel op te lossen en komt dan
ater beneden. Evenwel is die werking ook te
lan dat zij door een' oppervlakkigen waarnemer
meten worden. Het op of onder zijn van de
heeft geen' merkbaren invloed, maar gedurende
rste kwartier en volle maan schijnt het een
schattingsgraad helderder te zijn. Met het oog
zijn de helderheid-schattingen aan het Meteo-
ch Instituut uitgebreid.

houdt Spreker het voor eene uitwerking van
rmte der maan, dat de magnetische declina-
st gedurende de dagen, dat zij meer warmte
oppervlakte der aarde doet merkbaar wor-
ok grooter is dan op de andere dagen en wel
kere mate te twee dan te acht uur, zoodat ook
gelijksche verandering alsdan grooter is.

vijl Spreker het voorbarig rekent en ongegrond
m aan kleine onregelmatigheden in de vermelde
n der kolommen eene reële van de maan afhan-
beteekenis te geven, houdt hij het boven al-
jfel verheven, dat de warmte der maan en bij-
der verlichte maan aan den thermometer
aar is.

Secretaris leest eenige *aanteekeningen* voor *over*
tistiek en hare toepassing op de geneeskunst,
len Heer PRUYS VAN DER HOEVEN ingezonden.

Heer STARING biedt de zesde Aflevering aan

van zijn werk *over den bodem van Nederlan*
treedt daaromtrent in eenige nadere beschou
Wordt besloten het boekgeschenk in dank a
nemen en in de boekerij te plaatsen.

De Heer DONDERS vraagt en bekomt het w
tot het mededeelen van eenige punten, die be
king hebben tot de physiologie van het gezigt

Wat de grenzen der accommodatie aangaat, merk
op, dat het normale oog bij totale ontspanning va
accommodatie-vermogen voor evenwijdige stralen gea
modeerd is, het hyperopische voor convergente, het r
sche voor divergente stralen. Vroeger toonde hij aan
de hebetudo visus op hyperopie gegrond is, en daaruit
verklaard worden, dat, bij elken graad van conver
der gezigtslijnen, een te groot deel van het bij die c
gentie beschikbare accommodatie-vermogen moet word
werking gebragt, hetgeen noodzakelijk tot spoedige ve
jenis aanleiding geeft. Men heeft deze uitkomst in
getrokken en beweerd, dat in zeer vele gevallen van
tudo hyperopie ontbreekt. De Heer DONDERS bestrijd
bewering door de opmerking, dat men zich van het b
van hyperopie in geringen graad eerst overtuigen kan,
men door een mydriaticum het accommodatie-vermogen
geparalyseerd. Hyperopen zijn, namelijk, gewoon bij h
op afstand hun accommodatie-vermogen in te spannen e
nu door een glas met positief brandpunt minder dui
Na de kunstmatige paralyse blijkt, dat wel degelij
zoodanig glas vereischt wordt, om verwijderde voorw
scherp te zien.

Hierbij doet zich de vraag op, of het verste punt
door paralyse van den accommodatie-toestel niet verd

; verwijdert. De waarnemingen daaromtrent zijn niet
mig. Wie met een hyperoop te doen had, moest,
uit het bovenstaande volgt, oogenschijnlijk eene belang-
rwijdering van het verste punt aantreffen. Bij myopen
alléén kan men daaromtrent zekerheid verkrijgen,
leze ongetwijfeld gewoon zijn, hun accommodatie-
n zoo veel mogelijk te ontspannen. Bij dezen nu is
gebleken, dat door kunstmatige verlamming het
unt zich werkelijk een weinig van het oog verwij-
ie hoeveelheid bedraagt echter slechts $\frac{1}{70}$ tot $\frac{1}{50}$ *).
egen vindt men bij hebetudo, althans bij jeugdige
pen, na de kunstmatige verlamming niet zelden eene
ie van $\frac{1}{20}$ ja van $\frac{1}{16}$, die vóór de inwerking van
lriaticum volstrekt niet te constateren was. Naar
ervaring behoort hebetudo zonder hyperopie tot de
uitzonderingen.
er merkt verder op, dat het oog niet voor volko-
commodatie vatbaar is. De brandpuntsafstand der
lijke middenstoffen van het oog is in de hori-
rigting iets grooter dan in de verticale. Eene hel-
te ster ziet men bij eenigzins hyperopische accom-
met zijdelingsche stralen voorzien, bij eenigzins
ne met langere stralen naar boven en beneden. Gaat
de hyperopische accommodatie tot de myopische
n bemerkt men, dat zich reeds stralen naar boven
len beginnen te vertoonen, vóór die aan de linker
r zijde geheel verdwenen zijn. Als een *punt* neemt
ster nimmer waar. Bij de volkomenste accommo-
het oog in de horizontale rigting voor een meer ver-
in de verticale rigting voor een naderbij gelegen
ccommodeerd. In dit geval zijn van alle zijden zeer

*) el. omtrent de beteekenis dezer uitdrukking *Verslagen en* *gen* 1858.

korte stralen van ongeveer gelijke lengte om het pu
wezig. Dit in aanmerking nemende, is, volgens Spreke
voorwerp geschikter, om met juistheid te onderscheid
men voor den afstand, waarop het zich bevindt, ge
modeerd is, dan een schier oneindig klein lichtpu
De noodwendig onvolkomene accommodatie beschouw
ker als den voornaamsten grond der irradiatie.

Ten slotte worden nog twee feiten medegedeeld, d
de bewegingsverschijnselen der iris betrekking hebb
de dissertatie van DE RUITER was beweerd, dat, do
druppeling van sulphas atropini, de radiaire vezelen
tot het maximum van spanning worden gebragt. I
van den nervus sympathicus, die de radiaire vezel
iris beheerscht, zou geene verdere dilatatie der pu
gevolge hebben. Vóór eenige jaren had Spreker ree
gemerkt, dat de inademing van chloroforme bij diere
pupil door herhaalde indruppeling eener oplossing van
atropini tot het maximum scheen verwijd te zij
verdere dilatatie te weeg gebragt. De te vroeg aan
tenschap ontrukte Dr. CNOOP COOPMANS heeft, in veree
met Dr. STOKVIS, door eene reeks van proeven, ged
het physiologisch laboratorium der Utrechtsche Hoog
dit feit bevestigd. Spreker twijfelde daarom aan de
heid der door Dr. DE RUITER verkregene uitkomst
nadere proeven, met den med. cand. KUIPER bewerks
is dan ook gebleken, dat bij mydriasis, door herhaa
druppeling eener oplossing van sulph. atropini te w
bragt, prikkeling van den nervus sympathicus nog
lijke verwijding voortbrengt. Vooral op konijnen, w
na de inwerking van atropine altijd nog een' dui
rand overhoudt, kan men zich gemakkelijk hiervan
tuigen.

Een ander feit schijnt, bij het raadselachtige van
wegingen der iris, niet van belang ontbloot. De He

l gevonden, dat indruppeling van digitaline in het witte konijnen zigtbare verwijding van de vaten der gevolge heeft. Dit leidde tot het onderzoek naar -motorische draden dezer vaten. Zij werden gevonden nervus sympathicus aan den hals. Bij prikkezer zenuw trokken de vaten der iris zich zoozeer dat zij geheel onzigtbaar werden; na de prikkeling l op nieuw verwijding. De bewegingen der pupil ierbij geringer dan gewoonlijk, hetgeen waarschijnden geïrriteerden toestand, waarin de iris verkeerde, e schrijven. — Ook na ontlasting van het watervocht had de verminderde drukking in het oog vervan de vaten der iris ten gevolge. De invloed nervus sympathicus op het lumen dezer vaten kon gelijke wijze worden aangetoond.

---

nand heeft iets verder voor te stellen, en de ering wordt gesloten.

BESCHRIJVING

VAN

DRIE MERKWAARDIGE MENSCHELIJKE SCH

UIT HET

RIJKS MUSEUM VAN NATUURLIJKE HISTO TE LEIDEN.

DOOR

J. VAN DER HOEVEN.



I. SCHEDEL VAN OENALASCHKA.

Deze schedel is, zoo als blijkt uit een opschrift, i door MERTENS uit een onderaardsch hol opgedolven *) is in vrij goeden staat en bezit de onderkaak. In de kaak zijn alle tanden uitgevallen, behalve de twee voo

*) MERTENS (H.) was een natuuronderzoeker, die, bij rondom de wereld, den Russischen Schout-bij-Nacht (*Contre-* F. P. LÜTKE vergezelde, en van wiens ontdekkingen omtrent lage bepaaldelijk *Acalephen*, de in Petersburg gevestigde Duitsche J. F. BRANDT voor ruim 20 jaren uit zijne nagelatene aantee veel heeft bekend gemaakt. De reis had plaats in de jaren 18

Uit een kort berigt over de ethnographisch-craniologische lingen van de keizerlijke Akademie der Wetenschappen t burg, hetgeen VON BAER in 1858 opstelde (*Mélanges biologiqu* III), en hetwelk hij mij in November van dat jaar bij zijn zoek aan Leiden ten geschenke gaf, zie ik, dat er vijf sche Aleuten uit Oenalaschka aldaar aanwezig zijn, welke, even Leiden, door MERTENS van zijne reize waren medegebragt.

Wij willen hopen, dat de voortreffelijke natuurkenner ons de beschrijving en een vollediger berigt omtrent den schedel Aleuten geven zal, dan ons mogelijk was thans te leveren.

kiezen aan weêrszijde. In de onderkaak zijn een hoektand en een snijtand bewaard gebleven, en voorts al de kiezen aan beide zijden.

De schedel heeft een' omvang, die beneden het midden van den Europeschen schedel blijft. Hij is breed en laag. De breedte tusschen de wandbeenderen is ver boven de gemiddelde breedte der Europesche schedels, terwijl de hoogte beneden die blijft, welke wij als de gemiddelde hoogte des schedels bij de meeste volken vinden, en daarentegen met die bij een' der twee Guajiro-schedels bijkans overeenkomt, die ik vroeger beschreef *). Bijzonder is het voorhoofdsbeen in het midden van zijn' bovenrand vóór de wandbeenderen zeer plat en als nedergedrukt. De lengte van het voorhoofdsbeen en vooral die der wandbeenderen is gering, aanzienlijk daarentegen die van het achterhoofdsbeen. Het grondstuk van het achterhoofdsbeen (*pars basilaris*) is breed. Het achterhoofdsbeen vertoont eene uitholling onder de *linea semicircularis superior*, en klimt van daar bijna vertikaal naar den lambda-naad op. Het achterhoofdsgat was asymmetrisch, terwijl de knokkel van den regterkant meer naar voren en eenigzins meer naar buiten staat, dan die der linkerzijde †).

De oogkassen staan geheel naar voren gerigt, en zijn iets, hoewel zeer weinig, breeder dan hoog. De oogkasrand vertoont geene de minste uitpuiling, maar gaat geheel vlak in het voorhoofdsbeen over. De onderrand der oogkassen ligt meer naar voren dan de bovenrand.

De neusbeenderen zijn vrij lang. Het verhemelte is smal en zeer ongelijk van oppervlakte.

---

*) *Tijdschrift voor de Wis- en Natuurkundige Wetenschappen, uitgegeven door de Eerste Klasse van het Konink. Nederl. Instituut* (1851), V. bl. 36.

†) Eene andere asymmetrie vertoonde de schedel in den lambda-naad, die aan de regterzijde was uitgewischt, waardoor het achterhoofdsbeen met het regter wandbeen slechts een enkel been uitmaakte.

De onderkaak heeft eenen dikken benedenrand en ee
ontwikkeld uitspringend uitsteeksel aan de binnenvl
het midden (*spina mentalis interna*).

Wij laten hier in eene tabel de afmetingen (in dee
den meter) volgen, die wij aan dezen schedel gevonden

TAFEL VAN AFMETINGEN.

(A.)	Omvang van den schedel.	0
(B.)	Lengte van de kromming op de bovenvlakte van den schedel, van den grond der neusbeenderen af tot aan den achterrand van het *foramen magnum*	0
(C.)	Grootste lengte-afmeting van den schedel: afstand van den grond der neusbeenderen tot den achterhoofdsknobbel. . .	0
(D.)	Hoogte van den schedel van den achterrand van het *foramen magnum* tot het vertikaal daarboven liggend punt des schedels	0
(E.)	Grootste lengte van het achterhoofdsgat .	0
(E.*)	Grootste breedte van het achterhoofdsgat.	0
(F.)	Lengte van het voorhoofdsbeen. . . .	0
(G.)	Grootste breedte van het voorhoofdsbeen .	0
(H.)	Afstand tusschen de wandbeenknobbels; dwarse schedelafmeting	0
(I.)	Breedte van den schedel tusschen de schubbeenderen	0
(K.)	Lengte van het achterhoofdsbeen . . .	0
(L.)	Breedte van het achterhoofdsbeen tusschen het benedenste uiteinde van den lambdanaad boven de *pars mastoïdea* der slaapbeenderen.	0
(M.)	Afstand tusschen de beide jukbogen . .	0

ſstand tusschen de buitenranden der oogkassen.	0,095
ogte der oogkassen	0,037
eedte der oogkassen	0,039
ogte der onderkaak van voren . . .	0,036
stand van het hoofd der onderkaak tot den hoek.	0,070(*)
ngte der onderkaak van den hoek tot aan den voorrand	0,074

PMERKINGEN OVER DE BEWONERS DER ALEUTISCHE EILANDEN.

eutische eilanden, waartoe *Oenalaschka* of *Una*-ehoort, vormen eenen boog, die zich van de zee van ka tot aan de westkust van Amerika digt bij het g schiereiland *Alaska* uitstrekt. Een blik op de t ons inzien, dat deze vulkanische eilandgroep, sschen Azië en Amerika in het midden liggende, ech- tot Amerika dan tot Azië behoort, en doet ons lking verwachten, die met de bewoners van het d Alaska en met de Eskimo's overeenkomt. De der vergelijkende taalonderzoekers zijn wel mis-et geheel voldoende om hieromtrent bevredigende nen stellige opheldering te geven. J. C. ADELUNG zelfs, dat de taal der Aleuten, zoo wel van die van ka als van die der kustbewoners van Noordwes-erika en van het eiland Kadiak, onderscheiden Tot eene geheel andere uitkomst werd echter F.

lijk (gemiddeld) 0,0695; want aan de eene zijde bedroeg g (welke steeds eenigzins onzeker te bepalen is) 0,068, aan zijde 0,071.

ADELUNG, *Mithridates oder allg. Sprachenkunde*, I (1806), S. 567.

ADELUNG geleid, die bij de Groenlanders en Eski voortzetting van denzelfden taalstam meent te moe nemen, waarvan het begin reeds bij de Tschukten ken is *). LATHAM, die niet gewoon is zich zeer t uit te drukken, zegt dat de bewoners van de A eilanden allen Eskimo's zijn †).

Indien deze opgaven der taalkenners volkomen ve verdienen, worden zij echter niet ondersteund door het kend onderzoek der schedels. Ik kan met dezen *Oena* schedel slechts één van een' Eskimo vergelijken, m inderdaad tusschen beide weinig gelijkvormigheid. neer ook de Groenlanders tot dezelfde familie beho is de schedelvorm nog meer in tegenspraak met d eenkomst. De Groenlanders hebben een' zeer smal del, die zich daardoor van den nu beschreven sch *Oenalaschka* zeer onderscheidt **). Het verheven zi de lengte voortloopende uitstekende rug, langs den is echter aan den schedel van den bewoner van *Oen* evenzeer op te merken, als die bijzonderheid een d waardigste kenmerken is van den schedel der Groe

Afbeeldingen van schedels van de Aleuten zijn bekend, behalve eene enkele, welke CHORIS gege in zijn *Voyage pittoresque autour du Monde,* Pa fol. *Iles Aléoutiennes,* Pl. VI. De schedel is v en van ter zijde geteekend, en, hoewel de afteeke

*) *Mithrid.*, Th. IV (1817), S. 250 u. ff.

†) *A fact which numerous vocabularies give us full means of a* *The natural History of the varieties of Man.* London 1850, p

§) LATHAM, l.l. p. 288. *The nation with inhabits Greenland dor is the nation which inhabits the North-western parts of Ru rica as well. — So that the Eskimo it the only family common and New World.*

**) Ik heb verschillende Groenlandsche schedels gezien, zelve twee. Zie ook S. G. MORTON, *Crania Americana.* P 1839. 4°. p. 247, 248.

chen overlaat, blijkt echter in den geheelen vorm
oote overeenkomst te bestaan met den schedel, dien
rzocht. CHORIS geeft in hetzelfde werk ook af-
gen van verschillende personen van dezen volksstam
, IV): de schuins geplaatste, kleine opening der
 het zwarte sluikhaar toont gelijkvormigheid met de
lsche volksstammen aan. Zoo schilderen ook de reizi-
K, VON LANGSDORFF, KOTZEBUE en anderen de inwoners
nalaschka. LANGSDORFF zegt: „de inwoners zijn
tbaar een middenras tusschen de Mongolen en Ame-
Zij zijn van eene middelbare grootte. De kleur
d is donker bruin. Over het algemeen zien zij
nd en sterk uit en hebben een vol, rond gezigt,
lakke en plat gedrukte neuzen, dik, zwart en stroef
arte oogen. De baard der mannen is zeer dun,
zij dien, zoodra hij slechts eenigzins begint te
uittrekken. Zij wonen in kuilen, die met een dak
ehoopte aarde bedekt zijn, op hetwelk, wanneer de
ge jaren gestaan heeft, hoog gras wast, zoodat een
el naar een kerkhof met grafheuvels gelijkt. Het
valt in kleine, met zeehondenblazen of gedroogde
en overdekte openingen" *). Oenalaschka en al de
liggende Vossen- en Andreanowsche eilanden zouden in
auwelijks drie honderd manspersonen bevat hebben, ter-
n tijde van SCHELECHOFF (namelijk van 1783—1787)
duizenden en nog meer waren, en SANGTSCHEW in
1790 nog bijna 1300 van het mannelijk geslacht

. V. LANGSDORFF, *Reis rondom de wereld in de jaren* 1803—
III. (Holl. vert.), Amsterd. 1819, bl. 47, 48. COOK bezocht
ka op zijne laatste reis in 1778. Men vindt zijne berigten
landsche vertaling zijner *Reizen rondom de Wereld*, XIe Deel,
359—377. Dat het eiland hier *Oonalaschka* genoemd wordt,
jk uit de Engelsche schrijfwijze te verklaren. De Aleutische
moeten naar onze Nederlandsche spelling eigenlijk Ale-oeti-
en.

telde *). Dezelfde vermindering der bewoners getu
v. CHAMISSO, die bij dezelfde reis van O. VON KOTZEBU
bij de bovenvermelde CHORIS zich als teekenaar bev
natuuronderzoeker tegenwoordig was. Zijne opgaven
tallen wijken echter van die van v. LANGSDORFF af
juiste kennis dienaangaande kan men ook naauwelij
wachten.

II. SCHEDELS UIT OUDE GRAVEN IN KENTUCKY

In de verzameling van schedels van verschillende
stammen in het Rijks Museum van Natuurlijke His
Leiden bevinden zich sedert lang twee hoogst me
dige voorwerpen, die door Dr. TROOST, een' Nederlan
in Noord-Amerika gevestigd, vele jaren in Nasville
see) geleefd heeft, waren overgezonden. Bij deze
had de gever tevens een berigt gevoegd, waarin
kelijk vermeld wordt, dat deze schedels uit oude g
vels opgedolven zijn, die in Tenessee en Kentucky
rijk voorkomen. Zij zijn afkomstig van een' volkss
waarschijnlijk geheel uitgestorven is. In de graf
liggen de geraamten uitgestrekt en niet dubbel g
met de knieën tegen de kin, gelijk in andere Ameri
graven §).

---

*) LANGSDORFF, t. a. p., bl. 49.

†) O. VON KOTZEBUE, *Entdeckungs-Reise in die Südsee und nac rings-Strasse, in den Jahren* 1815—1818. Weimar 1821. 4°. Bd. I

§) MORTON geeft in het aangeh. werk Pl. 69 eene afb. eene zittende Mummie, gevonden in Nieuw-Granada.

Dat de grafheuvels in deze streken ten oosten van de Mi bij de inmonding der Ohio in dezen stroom tot de oudste van Amerika behooren, en dat hier lang vóór de aankomst d schen en Franschen eene talrijke bevolking bestond, waarvan thans levende bewoners geene overleveringen bezitten, wordt

De twee schedels zijn zeer gelijkvormig; wij hebben ons daarom bepaald tot eene afbeelding van dien, die het best bewaard was. Bij den anderen ontbraken de grondvlakte van den schedel en een groot gedeelte van het achterhoofdsbeen, de jukboog en het bovenste gedeelte der onderkaak aan de regterzijde, terwijl ook de meeste tanden waren uitgevallen, hoewel alle tandkassen nog volkomen aanwezig waren, zoodat dit gemis geen gevolg van ouderdom was. De afgebeelde schedel vertoont links een' hoektand en al de kiezen, regts slechts de drie laatste kiezen; de tandkassen zijn echter alle nog duidelijk, hoezeer de voorvlakte van den tandkasrand aan de regterzijde bijkans geheel ontbreekt. In de onderkaak zijn, met uitzondering der twee middelste snijtanden, alle tanden aanwezig. De plaats voor die twee middelste snijtanden is zeer smal, en ik vermoed, dat zij buiten hunnen rang naar voren gestaan hebben, en misschien daardoor zijn uitgevallen. Overigens is de tandkasrand van voren zeer dun, zoodat de wortels, vooral der kiezen, op de oppervlakte als doorschijnen. Aan de regterzijde vond ik den uitwendigen gehoorweg door een beenknobbeltje bijkans geheel verstopt.

Beide schedels zijn in omtrek rond-hartvormig, en geven een duidelijk voorbeeld van den *brachycephalischen typus* van RETZIUS. Zij zijn daarbij beiden zeer hoog, van achteren plat en breed, en aan de regterzijde meer dan aan de linkerzijde naar achteren uitpuilend. Zeer groot is de afstand der slaapbeenderen aan het achterhoofd boven de processus mastoïdei (0,140 tot 0,142). Bij den afgebeelden schedel zijn de sutura coronalis en sagittalis boven op den schedel zeer onduidelijk en bijkans verdwenen. De onderkaak is dik.

H. H. BRACKENRIDGE in eenen brief aan THOMAS JEFFERSON aangenomen. *On the population and tumuli of the Aborigines of North America; Transactions of the American philosophical Society. New Series*, Vol. I. Philadelphia, 1818. p. 151—159.

De spina mentalis interna is zeer ontwikkeld, en d
takken der onderkaak vertoonen sterke indruksels
musculus masseter. Het verhemelte is ruw, met s
springende, in de lengte loopende lijnen.

Deze schedel vertoont een' sterk vooruitpuilende
rand. Hierin bestaat het hoofdverschil met den
schedel, waar die uitspringende rand geheel ontbre
dien niet afgebeelden schedel bespeurt men eene di
sura supra-orbitalis; de neusbeenderen zijn plat,
een groote afstand tusschen de binnenranden der l
bitae (28 millimeters). Het verhemelte mist die
gende lijnen, welke in den anderen schedel voorkc

Morton heeft van Dr. troost dergelijk een sc
had, en in zijn meermalen aangehaald werk *Crani
cana*, Pl. 55, afgebeeld (verg. ook de houtsneê-fi
224). Zijne afbeelding komt met de onze zoo zee
dat zij het best bewijs oplevert van eenen nationa
die in den schedel aanwezig is, waaraan men sp
houdt te twijfelen, wanneer men voortgaat te ond

AFMETINGEN DER TWEE SCHEDELS.

(*Aanmerking.* De letters hebben hier dezelf
kenis als bij de afmetingen des schedels van Oe
Waar de getallen bij schedel II niet zijn ingevul
meting door het ontbreken van een gedeelte de
niet mogelijk.)

	I.	II.
(A.)	0,503	0,483
(B.)	0,360	. . . . ?
(C.)	0,160	0,158
(D.)	0,154	. . . . ?
(E.)	0,036	. . . . ?

A.

B.



ad nat. del. Meyer & C° impr. A. J. Wendel. in lap. del.

A.



B.



del. Mayer & Ct impr. A. J. Wendel Jr. lap. del.

	I.	II.
(E*.)	0,028	. . . . ?
(F.)	0,124	0,121
(G.)	0,126	0,118
(H.)	0,144	0,142
(I.)	0,151	0,137
(K.)	0,105	. . . . ?
(L.)	0,118	0,089
(M.)	0,145	. . . . (0,136 *?)
(N.)	0,098	0,095
(O.)	0,033	0,037
(P.)	0,039	0,038
(Q.)	0,035	0,034
(R.)	0,066	0,062
(S.)	0,088	0,073

VERKLARING DER AFBEELDINGEN.

I. Schedel van een' bewoner van Oenalaschka; A. van ter zijde, B. van boven gezien.

I. Schedel uit een oud graf in Kentucky; A. van ter zijde, B. van boven gezien.

fteekeningen zijn ontworpen op de helft der natuur-ootte.

---

issing bepaald (in de vooronderstelling dat de beide jukbo-etrisch waren).

OVER

HET ELECTRISCH SPECTRU

DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN.

VIII.

1. Door tusschenkomst van den Heer KIPP on dezer dagen een paar luchtledige buizen van RH die bepaald waren ingerigt tot het prismatisch o van het electrisch pluimlicht. Zij bestaan daartoe wijdere gedeelten, waarin de platina-draden zijn aang die door eene naauwe thermometer-buis te zamen v zijn; waardoor men de pluim tot eene fijne lichtstree getrokken verkrijgt, die zeer gemakkelijk met eer kan worden ontleed. Natuurlijk interesseerde het om het licht, dat deze buizen mogten geven, onderzoeken, en ter aanvulling mijner vroegere stukje ik een kort verslag daaromtrent der Afdeeling aan t

2. De volgende Tafel I bevat mijne waarnemi het licht der eerste buis, die met N geteekend en weinig stikstof gevuld was. De kolom X geeft de gen op den goniometer, Y de helderheid der strep onderscheidene aanmerkingen en daaronder ook sprong van die strepen, welke door vreemde stoffe voortgebragt.

I. SPECTRUM DER POSITIEVE PLUIM IN VERDUNDE STIKSTOF.

	X	Y	Z
	49° 33′	5	scherpe streep. Water.
1	39′.5	2	
2	43′	2	
3	45′	2	
4	49′	2	
	52′	1	
1	57′	2	koolzuur 1ste max. Deze
2	50° 1′	2	twee vloeijen zamen *).
4	7′.5	2	
7	15′	2	
	24′.5	3	koolzuur 2de max. tevens
	35′	2	begin band.
	43′	2	
	46′	1	band.
	56′	3	breed.
Reeks van zacht uitvloeijende strepen.	51° 7′	2	
	15′	2	
	23′	1	
	27′	5	scherpe streep 2de water-max.
	34′	2	
	45′	2	
	56′	2	
	52° 6.5′	2	
	17′.5	3	
	29′	3	
	40′.5	4	
	55′	3	
	53° 8′.5	3	
	19′	2	
	29′	1	nieuw bijgekomen †).
	40′	2	
	53′	1	

twee ribben vloeijen zamen, dewijl zij op dezelfde plaats staan, ij duidelijk optredende 1ste koolzuur-maximum.

streep schijnt eene flaauwe luchtstreep te zijn, die hier eerst eerdere concentratie van het licht merkbaar wordt.

Men zal spoedig bemerken, dat de hier vermelde
dezelfde zijn, die in mijn 1ste stukje, Letter F.B., st
geteekend, doch vermeerderd met een paar koolzuur-
en een paar heldere waterstrepen. Met eene zekere
ning mag ik dus aannemen, dat deze buis, die op
met stikstof werd gevuld, dezelfde maxima levert,
voor lang reeds in verdunde dampkringslucht had
den, vermengd alleen met een paar koolzuur-max
een paar waterstrepen; terwijl het mij meer da
schijnlijk is, dat deze buis geen stikstof, maar int
verdunde dampkringslucht, of liever een mengsel v
en stikstof bevat, waarin deze laatste in wat groot
portie wordt aangetroffen. Uit dit oogpunt behoe
mijne vroegere waarnemingen niet onder te doen v
welke men met dit soort buizen zal in het werk
alleen schijnt hierbij de flaauwe luchtstreep 53° 29
opgetreden, die door de grootere concentratie van
merkbaar kon worden.

3. De tweede buis bevatte bromuretum silicii e
groen licht; bij het begin der proef ging een sma
draad van pool tot pool over, ten bewijze dat de
vrij groot, of liever het gaz vrij digt was; maa
ging deze lichtdraad in een veel breedere plu
waarin in de wijdere deelen van het vacuum zee
lijke lagen werden waargenomen, ten bewijze dat
ning belangrijk had afgenomen. Gedurende dezen
was ik echter met de opteekening der strepen be
dat ik haar eerst bemerkte, toen zij reeds tot st
gekomen. Het spectrum leverde mij de volgende u
in Tafel II:

I. STREPEN IN DE POSITIEVE PLUIM VAN BROM-SILICIUM.

	X	Y	Z
	49° 30′	1	
	35′	5	waterstreep?
	52,	5	scherpe streep.
	50° 1,	1	
	11,	2	
	19,	2	zamenhangend.
	25′	2	
	29′	2	
a	34′	3	
b	39′	3	
	43,	2	doffe streep
c	52′	4	scherp.
d	55′	5	scherp.
	51° 27′	3	scherp; water.
e	33′	4	scherp.
f	38′	4	scherp.
g	47′	5	scherp.
	52° 1′	1	dof.
	13′	1	dof.
	48′.5	2	dof.

intensiteit van het licht was bij het slot der proef erzwakt, zoo zelfs dat het mij niet wel mogelijk was plaats der onderscheidene strepen door eene tweede naauwkeuriger te bepalen; weshalve de gevonden ingen met betrekkelijk groote fouten zijn aangedaan. as het mij onder anderen niet doenlijk om door eene meting uit te maken, of de streep 49° 30′ dan wel 35′ voor de eerste waterstreep moest worden gehouden, dus, in plaats van aan water, deze tweede zeer heldere aan eene andere oorzaak moest worden toegeschreven, ik haar later niet duidelijk genoeg kon terugvinden. het oogenblik houd ik mij aan dit laatste, dewijl er

op 49° 52′ nog eene tweede even zoo heldere en
roode streep voorkwam, die stellig *niet* door waterdam
stond. De buis geeft ook nu, na eenige dagen ru
herhaalde beproeving, niets meer dan dat flaauwe w
tige in lagen verdeelde licht, waarin van tijd tot
heldere groene strepen nog eens duidelijk opflikkeren
waarin ik niets meer van die roode strepen kan
vinden; zij zal dan ook wel nimmer tot haren oo
kelijken toestand terugkeeren, en wel steeds een m
voort te brengen groene pluim blijven geven, die, in
van tegen de draden te steunen, zich langs den omge
glaswand schijnt voort te planten als waren de drad
eene isolerende stof overtrokken. Rondom den eenen
is de buis van binnen met een' zwarten aanslag ov
geworden, die waarschijnlijk platina of eene of ande
binding daarvan zal zijn.

Wanneer wij nu de uitkomsten onzer metingen
dan behooren de strepen *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f* en *g* onge
aan bromium, waarbij op een vroeger tijdperk de
nog de beide heldere roode schijnen te moeten getel
den. Eerst *a*, *b*, *c* en *d* en dan *e*, *f* en *g* vormen twe
pen, de eerste in het groen en de tweede in het
waarin, merkwaardig genoeg, de meest breekbaarste
derste zijn. Waarschijnlijk zullen de beide heldere
als vormende eene nieuwe groep evenzeer aan het br
moeten worden toegeschreven. Deze strepen zijn
zacht uitvloeijende maxima zoo als die, welke in he
trum van het pluimlicht in verdunde lucht en in
zuur worden aangetroffen; integendeel, zij zijn sche
grensde strepen zoo als die, welke in het spectru
vonk in onverdunde lucht worden aangetroffen, en
vorm en voorkomen geheel van dezelfde natuur
van chlor-gaz, die ik in mijn I^ste^ stukje beschreef;
op dit oogenblik nog, als het licht maar sterk ge

ns even opflikkert, vertoonen zij zich in haar onver-
l voorkomen, terwijl wij wel mogen aannemen, dat
az nu veel meer verdund is, dan bij den aanvang
roeven.

overige doffe en zacht uitvloeijende strepen, waarmede
handelde gemengd voorkomen, behooren waarschijnlijk
e dampkringslucht, waarvan de twee helderste maxima
4′ en 51° 47′ mogelijk door de nabij gelegen heldere
um-strepen bedekt werden.

verklaring van de veranderingen in het licht en de
or aangetoonde verdunning van het gaz en van alle
bijkomende omstandigheden is alleen te zoeken in de
ing van het bromuretum-silicii en de verbinding van
omium met het platina der polen, welke bij de sterke
ming der negatieve pool zoo ligt kan tot stand ko-
Bij het begin der proef, toen er nog damp in over-
was, was er ook overvloedig bromium aanwezig om
enaardige strepen dezer stof te geven; later, toen
engsel te zeer verarmd was aan bromium, traden
tijd tot tijd nog bromium-deeltjes op, welke, in
uim opgenomen, nog even die strepen helder deden
en. Het vrij geworden silicium schijnt op de platina-
te zijn neêrgeslagen en deze met eene isolerende
te hebben overtogen, waardoor het licht zich aan die
der buis bij voorkeur langs de wanden voortbe-
*).

Moge al het resultaat dezer onderzoekingen niet rijk
n nieuwe feiten, toch schijnt daardoor weêr op nieuw
gd, dat wij tot nog toe maar drie stelsels van die
ardige zacht uitvloeijende maxima kennen, die als in

heeft hier geene misleiding plaats gehad door de fluores-
an het glas, met welker onderzoek PLÜCKER zich heeft bezig
en.

een phosphorescerend licht in het spectrum der pluim
nen te gloren, namelijk de beide stelsels van ver
dampkringslucht en dan nog dat van verdund koolzu
verder, dat alle andere gaz-soorten, die ik tot nog to
onderzoeken, wel de kleur der pluim vermogen te wi
en stratificatie kunnen voortbrengen, maar dat nog ge
allen in den verdunden toestand andere strepen gaf, d
het ook in den onverdunden toestand aan het spectru
vonk mededeelt, en dus, hoe verdund ook, geenszins ge
scheen om zulke phosphorescerende maxima voort te br

AANMERKINGEN

VAN DEN HEER

J. G. S. VAN BREDA

OP HET NASCHRIFT VAN DEN HEER

R. VAN REES,

TEN TITEL VOERENDE:

ANTWOORD AAN DEN HEER *VAN BREDA*." *)

ieder antwoord onderstelt eene vraag; geen antwoord der eene voorafgegane vraag. Het bevreemdde mij daarom geschrift van den Heer VAN REES getiteld te zien: „*ant-ord aan den Heer* VAN BREDA: immers, ik heb geene ag tot den Heer VAN REES gerigt; het geheele stuk is ook geen antwoord op eenigerhande vraag van mijnen ıt., maar eene poging om mijn gevoelen omtrent de nood-kelijkheid der verbinding van de metaalmassa's in het ge-uw *Meerenberg* met de afleiders buiten hetzelve te weder-ggen. Het is waar, in de inleiding zegt zijn Hoog Gel.: Vooraf een woord omtrent de vraag van den Heer VAN BREDA:
„ indien dit verschijnsel reeds met eenen zwakken toestel
„ verkregen wordt, waarom zal men dan de mogelijkheid
„ daarvan ontkennen in de grootsche ontwikkeling der elec-
„ triciteit in het luchtruim, bij elk onweder.""

Mag ik den Heer VAN REES beleefdelijk doen opmerken, t dit gezegde eigenlijk niet zoo zeer eene vraag was, als el een verwonderingsblijk, als een beroep op ieders over-iging; het was in alle gevallen geene vraag tot den Heer

*) Zie hierboven bl. 136 volgg.

VAN REES gerigt; het was mij genoegzaam bekend, d
die mogelijkheid ontkende; tot hem behoefde ik du
vraag niet te rigten; ik vroeg: „waarom zal *men* de
gelijkheid ontkennen" enz. Dan de titel doet niet t
zaak, beschouwen wij het stuk, het zoogenaamd antwoor

Vooraf verklaar ik, dat ik hiertoe met tegenzin o
ja dat ik zeer zeker daarop geheel zoude gezwegen he
ware het niet dat de Heer VAN REES in den aanvang
zijn stuk meldde, dat het bewuste onderwerp ook b
de Afdeeling door het groote publiek besproken werd;
deze verzekering mij door den Heer VAN REES niet geg
ik zoude mij zelven een volstrekt stilzwijgen hebben opg

Ware het besluit van de Afdeeling niet genomen.
geweten zou mij geen rust gelaten hebben, voor ik
had aangewend, wat in mijn vermogen was, om het
mij gevreesd gevaar af te wenden. Na dat besluit m
ik, dat ik verantwoord was. Nu echter het groote pu
in de zaak gemengd is, mag ik niet zwijgen. Mijne ac
voor het publiek is te groot, dan dat ik een oogenbli
schijn zoude aannemen, alsof ik door het aangevoerde
den Heer VAN REES als uit het veld zoude zijn ges
alsof hij mij ad terminos non loqui zoude hebben geb
terwijl ik juist van het tegendeel ben overtuigd, en
meening over de volstrekte noodzakelijkheid van het
binden der metaalmassa's in het gebouw *Meerenberg* n
afleiders buiten hetzelve, vaster staat dan ooit. — Ik
klaar echter thans, dat dit de laatste maal is, dat ik
dit onderwerp in de Akademie zal spreken; ik w
Akademie na dezen dag niet meer vermoeijen me
cussiën, die in haar genomen besluit geene veranc
kunnen maken, en die voor de wetenschap van b
ontbloot zijn. — Kwam het den Heer VAN REES
zaam voor, nogmaals zijne stem tegen mij te verheffe
zal er hier geen woord meer op antwoorden; volgaar

en Heer VAN REES, indien hij dit mogt verkiezen, het
te woord laten.
: zou nu moeten overgaan tot het onderzoek van het
rift van den Heer VAN REES; ik wil dit echter, ter
idelijking, laten voorafgaan door een kort overzigt van
gebeurde in deze zaak.
oor eenige jaren werd ik door wijlen den Heer VAN
CK, toen Commissaris des Konings in de Provincie
d-Holland, uitgenoodigd hem naar *Meerenberg* te ver-
len, ten einde een plaatselijk onderzoek te doen, òf en,
a, waar en hoe afleiders op het gebouw behoorden ge-
st te worden. Het is u allen bekend, Mijne Heeren!
le Heer VAN EWIJCK bij zijne velerhande kundigheden
grondige kennis voegde der natuurkundige wetenschap-
tot welke hij door zijne akademische loopbaan was
eid, en die hij steeds in verderen leeftijd had uitge-
door zijne veelvuldige beschermende, openbare betrek-
n tot hare beoefenaren.
t was mij dus aangenaam, dat ik na herhaalde bezoe-
te *Meerenberg* met dien geleerden staatsman, met hem
men instemde omtrent alles, wat de afleiders voor dat
w betrof, en ook wel bepaaldelijk wat de noodzake-
id aanging van het verbinden der metaalmassa's bin-
het gebouw met de afleiders buiten hetzelve. Als een
g onzer overeenstemming, bragt ik toen op zijn verzoek
apport uit, dat onze gezamentlijke meening omtrent
nderwerp behelsde.
erbij bleef de zaak echter rusten, tot zij in het laatst
het vorige jaar wederom werd opgevat. Het schijnt,
r toen bij den Heer architect van het gebouw of bij
n bedenkingen zijn opgerezen tegen hetgeen door mij,
rband met den Heer VAN EWIJCK, werd aangeraden.
eren Gedeputeerde Staten verlangden een nader onder-
en door den Minister van Binnenlandsche Zaken werd

het daartoe strekkend adres tot advies aan de Natuu
dige Afdeeling der Akademie overgezonden.

Nadat de Heer President mij uitgenoodigd had, o
te nemen aan de door hem ter inlichting der verga
te benoemen commissie, waarvoor ik meende beleefdel
moeten bedanken, benoemde hij de Heeren VAN REES,
BALLOT en DELPRAT om de Afdeeling van voorlichti
raad te dienen. Dit geschiedde den 27sten Novemb
het vorige jaar.

Den 30sten December daaraanvolgende bezochten de
dier commissie *Meerenberg*. Zij kwamen bij dit bezo
het besluit, om de verbinding met de metaalmassa's
gebouw af te raden.

Men zou verwacht hebben, dat, alvorens zulk een a
regtstreeks gerigt tegen het in een vroeger rapport do
medelid der Akademie uitgebragt gevoelen, voor te d
zij met dezen gedurende hun verblijf te Haarlem, to
Meerenberg bezochten, een onderhoud zouden verlang
ben, ten einde de gronden van zijn gevoelen mondel
vernemen. Dit is niet geschied.

Den 8sten Januarij daaropvolgende, las de Hee
REES een rapport voor bij de Afdeeling, waarin onde
deren het verbinden der metaalmassa's met de afleide
paaldelijk werd afgeraden. Onmiddellijk nam ik het
tegen dit rapport, waarna besloten werd de beraads
gen aan te houden tot de volgende vergadering.

Op die den 29sten Januarij l.l. gehoudene verga
was ik door ongesteldheid verhinderd tegenwoordig
Om niets te verzuimen schreef ik een' brief aan de
ling, waarbij ik waarschuwde tegen de zware onheil
door een, naar mijn inzien, verkeerde inrigting over
renberg zouden gebragt worden. Ik meldde daarbij,
meende, dat mijn gevoelen volkomen overeenkwam m
der Natuurkundige leden van de Fransche Akademie

dit schrijven bepaalde ik mij tot het noodzakelijke;
t de in mijn oog zonderlinge beweringen, die in het
rt voorkomen, onaangeroerd, als in geene onmiddellijke
king tot de hoofdzaak. Zoo schreef ik geen woord
le vreemde stelling, dat, bij dreigende onweders, de ge-
n inwendig tegen onheilen door electrische werking
g gebragt, zouden beveiligd zijn, omdat een luchtelec-
ter binnen een gebouw geene sporen toont van elec-
e spanning.

tzelfde toch heeft, zelfs volgens den Heer VAN REES,
laats buiten de gebouwen; ook dáár wordt de elec-
ter op zekeren afstand niet aangedaan. Nu zal men
laaruit wel niet willen afleiden, dat deze gebouwen
ndig voor het onweder beschut zijn; evenmin laat zich
is uit het niet aandoen van den electrometer binnen
bouw, voor de voorwerpen dáár geplaatst, besluiten.
ds in 1788 werd in eene door de Hollandsche Maat-
ij der Wetenschappen met goud bekroond en in het
eel harer verhandelingen gedrukt stuk aangetoond,
een' condensateur boven en bij de huizen eener stad
eel geringere werking door de electriciteit werd teweeg
t, dan in het open veld; maar wie zou daaruit dur-
leiden, dat de gebouwen van eene stad niet door den
n konden getroffen worden!

heb ook niets willen zeggen van de tegenspraak, om
k midden in het gebouw in verband te brengen met
iders, terwijl al het overige metaal onverbonden bleef,
band met eene metalen klok midden op het hoofdge-
van waar de bliksem in alle rigtingen op het metaal
gebouw kan overspringen; overspringen op metaal-
s, die, onverbonden zijnde, op zich zelven staan, en
ook zonder overspringing de electriciteit vrij kan
n, en dergelijke noodlottige ontladingen als in het
le geval van RITCHIE op nieuw doen ontstaan.

Ik eindigde toen met de verklaring, waarop ik v melijk aandrong, dat ik de verantwoordelijkheid va besluit, waarbij het niet verbinden der metaalmassa's v steld zoude worden, van mij afwierp.

Bij dit schrijven gebruikte ik eene uitdrukking, c Heer VAN REES later gemeend heeft niet onopgeme moeten laten voorbijgaan, ik noemde namelijk het r van de Commissie een in haast opgesteld rapport.

De Heer VAN REES verklaarde daarop, dat hij mij wezigheid betreurde, en gaarne van mij zoude hebbe nomen, wat mij regt gaf tot het vermoeden, dat he port in der haast zoude zijn opgesteld.

In de volgende vergadering, den 26sten Februa had ik de eer aan dit verlangen van den Heer VAN te voldoen door de reden op te geven, waarom ik ee port in zulk eene gewigtige zaak, waarin een gevoele dend met dat van vele anderen werd voorgedragen, en men zelfs het *nonum prematur in diem* moeijelijk ka passen, naar mijn individueel gevoelen, dat ik aan n wil opdringen, in haast opgemaakt oordeelde.

De Heer VAN REES las daarna eene Verhandeling *zijdelingsche ontlading der electriciteit* voor; zij be behalve het van elders bekende, eenige nieuwe proeve Zijn Hooggeleerde en den Heer BUYS BALLOT genom eene electriseermachine, met langere en kortere, al e met gutta percha bekleede draden, en met eene kag

Na deze voordragt gehoord te hebben, verklaarde deze proeven mij toeschenen duidelijk voor mijn g te pleiten. De Heer VAN REES liet hier de zaak n rusten, maar las in de vergadering van den 26sten M het stuk voor, dat dit mijn schrijven ten gevolge h

Waarop komt het dan nu neder, hetgeen in da bevat is?

Vooreerst wenscht de Heer VAN REES een einde t

an het beroep op gezag van buitenlandsche geleerden,
oor mij, het zijn zijne woorden, niet eervol zou zijn.
rop kan ik den Heer VAN REES kort en zakelijk ant-
en, dat ik mij volstrekt niet beroep op het gezag van
en der Fransche Akademie. — Ik kan Zijn Hoogge-
verzekeren, dat mijn gevoelen omtrent de noodzake-
d der verbinding van de metaalmassa's in het gebouw
iberg hetzelfde zou zijn, ook als alle die uitstekende
len met het gevoelen van den Heer VAN REES instem-
k heb mij nooit op hun gezag beroepen. Dat neemt
eg, dat ik zeer hooge achting heb voor hunne kunde,
ik mij hoogst vereerd gevoel dat mijn gevoelen ook
nne is.

r, zegt de Heer VAN REES, gij dwaalt; de leden der
mie en de Hoogleeraar DUPREZ, dien gij aanhaalt,
n mijn gevoelen. Ik herhaal het: ware het zoo, ik
arom in mijne meening volstrekt niet wijfelen; maar
overtuigd, dat de Heer VAN REES, die in zijn laat-
k tot een gevoelen komt, dat hij vroeger niet schijnt
te hebben, en waarvan hij in zijne vorige stukken
egt, in eene volkomene dwaling verkeert. — Ik zal
ijn in mijne wederlegging.

de eerste plaats beweert de Heer VAN REES, dat de
eraar DUPREZ de verbinding met de metaalmassa's
erlangt. De Heer VAN REES haalt verscheidene geval-
n bliksemslag, door den Heer DUPREZ vermeld, aan.
Hooggeleerde vergunne mij deze alle onaangemerkt
te gaan; ik wil volstrekt niet onderzoeken, of de
DUPREZ uit de door hem opgegevene gevallen, of door
andere ook tot het besluit gekomen is, dat de metaal-
in de nabijheid der afleiders met deze moeten ver-
zijn. Het komt er hier voor mij *alléén* op aan,
dat inderdaad, hetzij te regt, hetzij te onregt, be-
heeft. Welnu, de woorden van den Heer DUPREZ,

ook door den Heer VAN REES aangehaald, laten gee
bele opvatting toe.

„ Les effets produits dans divers cas de parat
„ foudroyés indiquent la nécessité de faire commun
„ conducteurs avec les masses métalliques un peu
„ rables situées dans leur voisinage.”

Teregt beweert de Heer VAN REES, dat het er c
komt, wat men door de woorden *„ le voisinage”* ver
Ik voor mij ben overtuigd, dat het metaal van
fabriek, om ons daarbij te bepalen, zeer zeker *„*
voisinage” is geplaatst der afleiders; ook wanneer
stand het dubbele was, zoude zij nog voor een'
afleider vallenden bliksemslag *„ dans le voisinage”*
Bij zulke geweldige werkingen, als die der ontladi
eene donderwolk, strekt zich dat *voisinage* veel ver
dan de Heer VAN REES schijnt te meenen. Bij zij
ven met eene gewone, zwak werkende kleine electri
chine had er nog eene zijdelingsche electrische ontla
drie millimeters afstand plaats. Bij die niets betee
ontwikkeling van electriciteit is het inderdaad opm
dat men nog eene zeer merkbare zijdelingsche o
waarnam. De Heer VAN REES had uit deze proeve
mijn oordeel, moeten besluiten, dat het ijzer om en
gebouw van *Meerenberg „ dans le voisinage”* was
afleiders, die een' bliksemstraal konden geleiden.

En nu de leden der Commissiën van de Fransch
demie der Wetenschappen. De Heer VAN REES bew
zij de niet-verbinding vaststellen, en alleen bij uitz
die verlangen voor den ijzeren vloer in het gebouw
tentoonstelling en in het Louvre.

Deze beschouwing van den Heer VAN REES komt
eenenmale ongegrond voor. Reeds in het eerste ra
April 1823, dus vóór zes en dertig jaren door GA
uitgebragt, uit naam eener Commissie, zamengest

n, LEFÈVRE-GINEAU, GIRARD, DULONG en FRESNEL, leest
net volgende: *„Si le bâtiment, que l'on arme d'un
tonnerre renferme des pièces métalliques un* PEU
*dérables, comme des lames de plomb, qui recouvrent
îtage et les arêtes du toit, des gouttières de métal, de
es barres de fer pour assurer la solidité de quelques
s du bâtiment, il sera nécessaire de les faire* toutes
uniquer avec le conducteur du paratonnerre."
en alle twijfel heeft dus reeds in 1823 de Fransche
nie de vereeniging der afleiders met de metaalmassa's
in het gebouw voorgeschreven.
Heer VAN REES zal toch wel moeten erkennen, dat
*ımes de plomb qui recouvrent le faîtage et les arê-
toit, des gouttières de métal, de longues barres de
our assurer la solidité du bâtiment,* ook op verschei-
aatsen in onmiddellijke vereeniging zijn met metaal-
binnen de gebouwen, ja zich meermalen daar bin-
breiden.
wat geschiedt er in December 1854? — eene nieuwe
sie, waarvan de beroemde POUILLET de rapporteur
waarvan leden waren de Heeren BECQUEREL, BABI-
HAMEL, DESPRETZ en CAGNIARD DE LATOUR, is van
dat de vroegere Commissie van vóór zes en dertig
ch nog niet duidelijk genoeg omtrent de verbinding
l heeft; zij zegt, dat er *„un élément nouveau"* se-
n tijd zich heeft voorgedaan; het is de menigte
e b. v. bij den bouw van het Industrie-paleis in
mps-Elisées gebruikt is, en die dit gebouw tot een'
berg maakt, en nu zegt de Commissie, dat in het
apport slechts als ter loops van de noodzakelijkheid
inding met de ijzermassa's in het gebouw gespro-
dt, en dat daarop nu met te meer kracht moet
aangedrongen. Er is hier niet, zoo als de Heer VAN
ar mijn inzien, geheel verkeerdelijk beweert, sprake

van eene voorzorg bij uitzondering; het is alleen
vestiging van hetgeen reeds vroeger was voorge
maar dat bij gebouwen als het Industrie-paleis,
zoo veel metaal aangewend werd, dubbel noodig i

De Heer VAN REES zegt: „van eene verbinding
ders binnen het gebouw wordt met geen woord
gemaakt." Maar wist dan Zijn Hooggeleerde niet,
ijzer, waarvan hier melding is, op menig punt bi
gebouw zigtbaar was? — De Parijsche academie, zeg
VAN REES, heeft die verbinding niet gewild, volg
kon het hare aandacht niet ontgaan zijn, dat er ee
Heer VAN REES zegt eene onafzienbare) van stoomma
de *Annexe* van het gebouw was bijeengebragt, en
wordt met geen woord melding gemaakt in het ra

Hoe is het mogelijk, dat de Heer VAN REES ni
zocht heeft, of het rapport ook soms werd opgema
er eene enkele stoommachine in het gebouw gepla
welligt vóór er van de *Annexe* kwestie was; en
den Heer VAN REES verzekerd, dat deze stoommach
inderdaad vereenigd zijn geweest met de afleiders.
verre van er voor in te staan, maar daarvan houd
overtuigd, dat zij, als men volgens het rapport d
missie had willen handelen, er mede vereenigd ha
hooren te zijn.

Eindelijk en ten laatste spreekt de Heer VAN
de *Note spéciale pour les nouvelles constructions d*
hij zegt: „is dan de Parijsche Akademie binnen
ken geheel van meening veranderd? Heeft zij ing
zij de eerste maal eene noodwendige voorzorg verg
en komt zij nu op haar vroeger besluit terug?"
kunnen den Heer VAN REES, als een gevolg van
gaande hierop onmiddellijk antwoorden: Volstrekt
Akademie handhaaft het noodzakelijke der verbin
reeds vóór zoo vele jaren door GAY-LUSSAC als no

ngeprezen; zij dringt er in het geval van het Louvre
met meer kracht op aan; zij rekent ze dáár dubbel
elijk; de Akademie bleef zich zelve volkomen gelijk,
r mijne overtuiging, heeft de Heer VAN REES in zijne
g gedwaald.

ens de *Note spéciale* is al het ijzer in het Louvre
afleiders verbonden. Dit ijzer vormt een gekron-
et vele bogten en punten voorzien, zich wijd en zijd
end stelsel. Ongelukkige wandelaar in de zalen van
ivre, volgens den Heer VAN REES; het gevaar, dat
den bewoner van *Meerenberg* door de verbinding
lt, dreigt u; geen oogenblik zijt gij van uw leven
bij een punt, bij eene bogt van het metaal naderende,
ij volgens hem getroffen.

neen! gij kunt gerust wandelen; ook terwijl een
olk over het gebouw drijft; de metalen massa's toch,
gij nadert, maken een integrerend deel uit van de
Hoort wat POUILLET zegt in zijne Metereologie
ts de Physique expérimentale et de Metéréologie,
POUILLET, 3e édition, t. II, p. 633), „*Pendant que
ratonnerre est traversé par des torrens de fluide Elec-
, on peut en approcher, on peut même le toucher ou
rer avec la main sans aucun danger.*"

el anders zoude het zijn, als de ijzeren massa's van
ivre niet verbonden waren met de afleiders; het be-
geval van RITCHIE zoude zich kunnen herhalen.

el anders dan in het Louvre zal het, naar mijn ge-
ijn op *Meerenberg*, waar eene massa van onverbon-
taal in het gebouw aanwezig is, metaal, waarop zich
riciteit bij het naderen van het onweder zal moeten
n.

otsom van het *Naschrift* van den Heer VAN REES

Parijsche Akademie handhaaft den algemeenen regel

„ van niet-verbinding, maar maakt eene uitzonde
„ aanzien van de ijzeren vloeren en dakgebindten
„ Louvre. — Daar nu in het gebouw *Meerenberg* n
„ ren vloeren noch ijzeren dakgebindten voorkom
„ daar de verbinding der afleiders met de ijzermas
„ nenshuis niet worden daargesteld. Het door de A
„ in hare vergadering van 25 Januarij genomen b
„ derhalve in volkomen overeenstemming met de voor
„ der Parijsche Akademie. De voorslag, om de afl
„ verbinden met een zoo gekronkeld en in alle ve
„ zich verbreidend stelsel als dat der gaspijpen en
„ mingsbuizen, behoort uitsluitend aan den Heer VAN

Mijne slotsom, in tegenoverstelling van die van
VAN REES, is de volgende:

De Fransche Akademie schrijft in ieder rapport,
haar over de afleiders is aangenomen, de verbindin
metaalmassa's binnen de gebouwen met de afleid
buiten voor. Dit komt overeen met het gevoelen
Heer DUPREZ. Het door de Afdeeling genomen be
niet-verbinding der gasfabriek en van de overige
massa's buiten en binnen het gebouw *Meerenberg*
volkomen in strijd met de voorschriften der Frans
demie; de voorslag door mij, in overeenstemming m
den Heer VAN EWIJCK, gedaan, ter verbinding der
massa's van het gebouw *Meerenberg*, komt overeen
gevoelen van de Fransche Akademie en van den Hee

Na mijn leedwezen betuigd te hebben van in
gewigtige zaak, als lid der Akademie, niet te heb
gen zwijgen, en verpligt geweest te zijn mijn gevoe
te leggen, hoezeer het regtstreeks verschilt van dat
door mij steeds hooggeacht ambtgenoot, en na ver
hebben, hoe grievend het voor mij was, in het A
van den Heer VAN REES uitdrukkingen te vinden,
de zaak niets afdeden, maar die men als beleedigen

en aanmerken, eindig ik met den welgemeenden wensch, immer een bliksemslag op een der afleiders van *Meerg* zal vallen, en dat, wanneer dit gebeurt, de bliksem het gebouw zal blijven, zoodat daar binnen geene nste verwoesting worde aangerigt; terwijl ik, in geijne vrees verwezentlijkt werd, — dat God verhoede, — jk wensch, dat de Heer VAN REES dit onheil aan andere en, dan waarvan ik de werking vreesde, zal kunnen rijven.

OVER DE
PRIKKELBAARHEID DER BLA[D]

VAN

DIONAEA MUSCIPULA ELLIS

('T VLIEGEVANGERTJE).

DOOR

C. A. J. A. OUDEMANS.

Gedurende den zomer van 1858 in 't bezit
zijnde van een exemplaar van *Dionaea muscipula* (
genaamde Vliegevangertje), meende ik deze gele
niet ongebruikt te mogen laten voorbijgaan, om dit
aan een naauwkeurig en voortgezet onderzoek te o
pen, en mij zelven eenig licht te verschaffen aanga
merkwaardige eigenschap — ik bedoel het uiten va
gingen onder zekere omstandigheden — waaraan
naam verschuldigd is. Ik vond te meer aanleiding
noemde plant gedurende eenigen tijd aanhoudend
slaan, vooreerst omdat ik mij geene rekenschap kon
van het verschil in gevoeligheid, 't welk ik daar
vroeger, bij een vlugtig onderzoek had opgemerkt,
tweede, omdat ik in de werken over planten-phy
welke mij ten dienste stonden, geene genoegzame
ring omtrent dit punt konde vinden. — Het ex
't welk tot mijne proeven dienen moest, was zeer

nt goed ontwikkelde bladen, en stond in een vertrek, ır het zuiden gekeerd was, en waarin de thermome- r dag doorgaans stond op 75—80° F.

eerste berigten aangaande *D. muscipula* zijn opge- in een gedrukten Engelschen brief van JOHN ELLIS NNAEUS, dagteekenende van 23 Sept. 1769, en 1½ er (1771) in het Duitsch en Latijn vertaald en op in 't licht gegeven door J. C. D. SCHREBER, onder l: „JOH. ELLIS *de Dionaea muscipula, planta irri- uper detecta, ad Perill. Car. a Linné Equ. epis-* Op bl. IX dezer Latijnsche vertaling lezen wij, dat 1765 het eerste gedroogde exemplaar van *D. mus-* ten geschenke ontving van COLLINSON, en dat hem tijd later levende exemplaren door W. YOUNG uit phia werden toegezonden. Sedert is de bedoelde ene bewoonster van de moerassen van Noord-Carolina N. Br. van ongeveer 35°, algemeener en daardoor oegankelijker geworden voor het onderzoek van die ndigen, welke door den een of anderen titel aan nen verbonden waren.

l. VIII van denzelfden brief vinden wij opgegeven, *D. muscipula* eigenlijk haar naam te danken heeft. en van het plantje bestaan namelijk uit een breeden l en twee daarop ingeplante kleppen, welke langs randen met elkander verbonden, doch aan den tegen- elden vrijen rand ieder van eene recks stevige stekels zijn. In den natuurlijken toestand zijn deze klep- een zekeren afstand van elkander verwijderd, maar ijks wordt hare binnenste oppervlakte geprikkeld, loor eene vlieg of eenig ander insekt, of zij slaan dat wel met eene zoo groote snelheid, dat het dier, de irritatie te weeg bragt, daardoor gevangen wordt. kan geene verwondering wekken, dat een dusdanig gewas, meer nog dan het Kruidje roer mij niet, de

aandacht der kruidkundigen tot zich trok, vooral
men bedenkt, dat ELLIS in zijn brief aan LINNAEU
vermeldde, dat de binnenste oppervlakte der straks
kleppen met kleine roode kliertjes bedekt zijn, die
vocht afscheiden, 't welk voor vele insekten als lo
schouwd kan worden; dat in het midden dierzelfd
vlakte bij elke klep drie stekels voorkomen, welke
vangen dier beletten om pogingen in 't werk t
om te ontsnappen; dat de kleppen ook na den
diers gesloten blijven; eindelijk, dat het gevange
tot voedsel der plant zelve strekken zou.

In de werken over planten-physiologie en in de le
der kruidkunde, na de verhandeling van ELLIS in 't
komen, vindt men veelal de mededeelingen van dez
ver onveranderd terug, alleen met dit onderscheid,
het phantastische element, in zijn verhaal opgenom
liet, en dus van zijne meening, dat *D. muscipula*
insekten vangen zou om zich daarmede te voe
verder gewaagde (zie o. a. DECANDOLLE, *Physio*
Paris 1832, p. 868, BISCHOFF, *Lehrb. der Botani*
1832, II, p. 226, L. C. TREVIRANUS, *Physiol. der*
Bonn 1838, II, p. 758,) alsook, hiermede in ove
ming, de bewering van ELLIS, dat hare bladkleppe
den dood van het gevangen insekt gesloten zouden
omkeerde, en daarvoor in de plaats stelde, dat die
kort na den den dood des diers, zich weder zoude
(SCHLEIDEN, *Grundzüge der wissenschaftl. Bot*
Aufl., 1849, p. 550, WILLKOMM, *Anleitung zum*
der wissensch. Botanik, Leipzig 1854, I, p. 4
MEIJEN (*Neues System der Pflanzen-Physiologie*
1839, III, p. 543), die de gelegenheid had vier
ren van *D.* te onderzoeken, deelt ons daaromt
vooral in een anatomisch opzigt belangrijke, bijzon
mede, en tracht vooral de plaats te bepalen,

baarheid haar zetel heeft. Volgens hem, sluiten de der bedoelde plant zich alleen bij 't aanraken van delnerf, die de beide kleppen aan elkander verbindt, nszins bij 't aanraken van de binnenste oppervlakte eppen, zoo als ELLIS beweerde. Of de blaadjes zoo esloten blijven tot het gevangen insekt gestorven nen ziet dat ook MEIJEN ELLIS verkeerd interpre- - waagt hij niet te beslissen, omdat hij verhinderd ijne proeven voort te zetten; aan den anderen kant merkte hij op, dat ook het licht een zekeren invloed prikkelbaarheid der blaadjes uitoefende, en dat vooral bladen, die over dag geopend waren geweest, zich chts weder sloten. — Bij DASSEN (*Natuurk. Verh. ll. Maatsch. van Wetensch.*, deel XXII en XXIV), IEU (*Cours élément. de Botanique*, 1e Ed., Paris, p. SCHLEIDEN (l. c.), KÜTZING, (*Grundzüge der philo- Botanik.*, Leipz. 1851, II, p. 267), SEUBERT (*Lehrb. ammten Pflanzenk.*, Stuttg. 1853, p. 130), WILL- (l. c.), UNGER (*Anat. u. Physiol. der Pflanzen*, 1855, p. 422), SCHACHT (*Lehrb. der Anat. u. Phys. wächse*, Berlin 1856—1859, II, p. 596) zoekt men efs naar nieuwe waarnemingen; allen hebben elkan- nog vroegere schrijvers nageschreven, hoewel zij MEIJENS mededeelingen, die dan toch op eigen aan- ng berusten en daarom wel verdiend hadden geraad- te worden, geheel over 't hoofd schijnen gezien te Want de bewering van MEIJEN, dat de middelnerf, twee kleppen der bladen van *D.* met elkander ver- de prikkelbare plaats bij uitnemendheid wezen zou, nen bij geen der genoemde schrijvers aangehaald, nder bevestigd of bestreden; integendeel, schrijven , even als ELLIS, het vermogen der bladkleppen om sluiten, aan de gevoeligheid harer binnenste opper- toe, en vergeten zij vooral niet mede te deelen, dat

die kleppen — voorondersteld dat een insekt aanlei
hare sluiting gaf — zoo lang, maar ook niet lan
sloten blijven, tot het gevangen insekt het leven er
ingeschoten.

Het kan niemand vreemd voorkomen, dat ik, in
zijnde van een levend exemplaar van *Dionaea mu*
onder de gegevene omstandigheden de gelegenheid
voorbijgaan, om MEIJENS beweren aan de waarheid
sen, en uit te maken of de bladen van het bedoelde
zich werkelijk sluiten bij de aanraking van de mid
die de beide kleppen met elkander vereenigt, dan
het prikkelen van de binnenste oppervlakte dezer
zoo als ELLIS en anderen voorgeven; en verder om
ten, mij eenig licht aangaande eenige andere bijzond
te verschaffen, waaromtrent ik steeds eenigen twij
koesteren.

Vóór ik overga tot het vermelden van de uit
mijner proeven, wil ik in korte woorden herrinne
de bladen van *D. muscipula* bestaan uit twee ond
(Fig. 1 en 2), waarvan het onderste (*a*), 't welk
bladsteel voorstelt, het langst is, van onder naar
breeder en breeder toeloopt en in een min of mee
sneden top eindigt, en eindelijk aan de bovenst
vlakte eene overlangsche groeve, aan de onderste
tegen eene vooruitstekende lijst of kiel vertoont.
deelte, 't welk groen van kleur en bij de eene pl
't geheel krachtiger ontwikkeld en breeder, bij d
tengerder en smaller is, is in zoo verre minder be
als men daaraan geene bewegingen bespeurt. De
onderzijde des bladsteels vooruitspringende kiel of
lijk gezegdè middelnerf is een weinig langer dan
achtige zijvleugels, waardoor zij links en regts
wordt, en draagt aan haar top de zoogenoemd
schijf (*b*), die uit twee helften bestaat, welke

sluk (het vervolg van de middelnerf des bladsteels)
kander verbonden zijn, en in vorm overeenkomen
ee even groote segmenten van een breeden ring,
en door dezen in de rigting der stralen op drie
lende plaatsen te doorklieven. Meestal zijn deze
die aan beide zijden min of meer bol, langs haar
n rand met eene reeks van 16, 18 of meer stevige
gewapend, en aan hare binnenzijde van drie fijnere
voorzien zijn, welke in een driehoek zijn geplaatst,
de top naar binnen gekeerd is, niet vlak uitgespreid,
nder een scherpen hoek van verschillende grootte op
delnerf ingeplant.

verschijnsel nu, dat eene zekere vermaardheid ver-
heeft, en waarin de gevoeligheid van *D. muscipula*
enbaart, bestaat daarin, dat de twee beschrevene
der bladschijf ten gevolge van de aanraking harer
te oppervlakte (volgens de meeste schrijvers), of van
enzijde der middelnerf, die haar aan elkander ver-
volgens MEIJEN), met eene zekere snelheid tot elkan-
leren en hare randen naauwkeurig tegen elkander
en, hetgeen bij de aanwezigheid der stekels, welke
erszijden geschaard staan, daardoor mogelijk gemaakt
dat deze, bij het toeslaan der kleppen, elkander
streven, doordien die van den eenen rand met den
in stand afwisselen, en zij dus aan beide zijden
daar aanwezige tusschenruimten worden opgevangen.
erste proef, welke ik nam, had ten doel om uit te
of MEIJENS waarneming juist was geweest, en of
k de bovenzijde der middelnerf tusschen de twee
ppen de prikkelbare plaats was bij uitnemendheid.
gde daartoe hetzij eene fijne naald, hetzij een var-
r of een fijn stukje stroo en bestreek daarmede zeer
ig de geheele bovenzijde der middelnerf van voren
chteren en omgekeerd, prikkelde haar ook wel met

meer nadruk, maar altijd met hetzelfde gevolg,
dat de kleppen onbewegelijk bleven en haar stand
anderde. Dezelfde proeven thans ook uitstrekken
de binnenste oppervlakte der kleppen, om 't bewe
ELLIS en anderen aan de waarheid te toetsen, za
mijne niet geringe verbazing, dat zij nu eens gevoel
en dan weder niet, zoodat ik het eigenlijk niet i
magt had om het vreemde verschijnsel ten allen
voorschijn te roepen. Ook bleek het mij verder, dat
die ik over de middelnerf of over de binnenzijde d
pen loopen liet, in 't eerste geval nimmer, en in he
slechts zeer enkele malen tot de sluiting der blaad
leiding gaven. — Ik kwam thans op het denkbee
beproeven, of de prikkelbaarheid ook bij uitsluitin
drie fijne doorntjes eigen was, die aan de binnenvl
kleppen in een driehoek gerangschikt staan, en z
vermoeden werd ten volle bevestigd. Iedere aanraki
orgaantjes gaf, mits zij maar niet al te zacht ge
tot eene sluiting der blaadjes aanleiding; en vo
zulks 't geval, wanneer ik den voet der doornt
kelde.

Thans werd het mij duidelijk, waarom ik vroeg
verschillende uitkomsten verkregen had en waarom
sekt nu eens straffeloos en dan weder niet over
nenvlakte der kleppen kon heenloopen. Van he
niet aanraken der doorntjes had alles afgehangen,
ook mislukte mij het te voorschijn roepen van het
verschijnsel geene enkele maal. Hoe MEIJEN tot
sultaat gekomen is, dat de middelnerf de gevoeli
is der blaadjes van *D. m.* is mij niet duidelijk;
raakte hij bij zijne proeven telken male, zonde
weten, een der doorntjes aan; maar misschien ook
hem de tijd om zijne exemplaren herhaaldelijk
nemen, want wanneer hij beweert: „.... Reize,

ichen der Lappen angebracht werden, bewirken kein
nenlegen," dan is het duidelijk, dat hem de doorntjes
binnenste oppervlakte geheel ontgaan zijn, zoo als
k uit de woorden: „doch habe ich leider keine Ge-
it gehabt mit dieser Pflanze weitere Untersuchungen
n zu können" (l. c. p. 545), welke op de boven
evene zinsnede onmiddellijk volgen, meer in het
r blijken kan.

ik nu eenmaal de doorntjes aan de binnenste op-
e der blaadjes als de prikkelbare organen had lee-
nnen en op eene even eenvoudige als geleidelijke
ot deze uitkomst geraakt was, kwam het mij, hoe
nij die uitkomst ook was, en hoezeer ook in tegen-
met de proeven van MEIJEN en alle latere Duitsche
sche schrijvers, toch onwaarschijnlijk voor, dat ik,
5 jaar nadat de eerste beschrijving van *D. musci-*
het licht verschenen was, de eerste zoude wezen,
en het mechanische van de beweging der bedoelde
meer in bijzonderheden bekend werd. Ik begreep
ik, ook omdat de eerste exemplaren van genoemde
aar Engeland werden overgezonden, nog dezen of
Engelschen schrijver diende na te slaan, om mij te
en of mijne waarneming niet reeds vroeger gedaan
anderen te boek gesteld was. Zoo als ik vermoed
s het ook. In JOHN LINDLEY's „*an Introduction*
ny 1848, T. II, p. 146", trof ik de volgende zin-
an: „If any one of six bristles planted perpendi-
upon the leaf of Dionaea muscipula is irritated, the
the leaf collapse," en mogt ik door deze mede-
ontwaren, dat mijne uitkomsten niet nieuw wa-
de wetenschap, toch bleek mij daaruit dat ik
l waargenomen, en althans niet alleen stond tegen-
IJEN, wiens autoriteit zeker niet te gering is aan

Eene tweede zaak, welke ik wenschte na te g
deze, of de bladjes van *D. m.*, na eenig insekt
te hebben, werkelijk voor altijd gesloten blijver
ELLIS beweert *), of zich weder openen nadat het i
storven is, zoo als SCHLEIDEN en anderen voorgev
LINDLEY vond ik hieromtrent niets vermeld. T
in dezen tot eenige zekerheid te komen, experi
ik met doode en half doode muggen, als ook me
torren, welke laatsten ik echter zoodanig liet
dat ik haar des verkiezende weder tusschen d
konde uittrekken. Mijne uitkomsten beantwoord
aan de mededeelingen van ELLIS, noch aan die va
DEN en anderen. Inderdaad bleek het mij 1°
zich de zaak volstrekt niet zoo mag voorstelle
schrijvers en ook SCHLEIDEN zulks deden, dat na
ophouden van de bewegingen van het insekt bij
dellijk eene ontspanning der bladkleppen zoud
volge hebben, en het gevangen dier, zoo het ve
noeg bezat om zich in zijn kerker niet te be
zijne spoedige bevrijding zoude kunnen medew
2° dat ELLIS te ver ging met te verzekeren, da
kleppen zich niet weder openen, zoo lang zij h
vend of dood, omsloten houden. De zaak is
deze: de bladkleppen van *Dionaea muscipula*
sloten zoo lang het dier, hetwelk zij gevang

---

*) l. c. p. IX. „Neque etiam lobi iterum aperiuntur,
malculum mortuum ibidem haeret."

†) SCHLEIDEN l. c. II, p. 550. „Bei eine Berührung
z. B. durch ein Insekt, klappt das Blatt längs dem Mi
sammen, und die Wimpern greifen in einander, so da
rende Gegenstand eingeschlossen und mit ziemlicher Kra
wird, so lange die Bewegung desselben fortdauert. Hör
breitet sich das Blatt langsam wieder aus. Auf diese
unruhige Insekten so lange gefangen bis sie todt sind."

, maar ook nadat dit gestorven is openen zij zich dan na verscheidene dagen. Eene doode mug, tusschen de twee bladkleppen gebragt, gaf, doordaarmede de stekels aan de binnenvlakte dier aanraakte, aanleiding, dat zij zich sloten en vijf htereen gesloten bleven. Toen eerst openden zij ler, en vond ik de mug in een slijmerig vocht liggen. Tot mijne bevreemding was de gevoelig- bladkleppen door deze proef zoodanig afgestompt, deze, hoezeer ik hare stekels ook prikkelde, niet eene zamenvouwing konde noodzaken. Eerst na dagen kwam de gevoeligheid der kleppen terug ik op nieuws eenige beweging bij haar opwekken, e was ook toen nog in het geheel niet energiek, dit niet dan nadat nog eenmaal 4 of 5 dagen waren. Hoe ik deze proef ook wijzigde, altijd dezelfde uitkomst, en ten bewijze, dat de geslo- and der bladkleppen langer aanhoudt, naar mate agen dier langer blijft leven en door zijne bewe- e stekels aanhoudender prikkelt, haal ik aan, dat even met gekwetste of half doode muggen bijna een dag langer sluitens aanleiding gaven. Proe- torren, die met hare harde dekschilden de druk- bladkleppen veel langer weêrstand kunnen bieden aaijer van leven zijn, leverden dan ook veel min- ig eene uitkomst op; en was de tor zoodanig in- dat ik haar, zonder de bladkleppen te beleedigen, gnemen, dan ontdekte ik dat de gesloten toestand sten nu eens langer, dan eens minder lang aan- aar altijd in verhouding tot den tijd, gedurende et vreemde ligchaam was ingekerkerd gebleven. en ander blijkt, dat ELLIS hoogst waarschijnlijk en blaadjes te spoedig uit het oog verloor, en LEIDEN en andere schrijvers, wier mededeelingen

over de gevoeligheid van *D. muscipula* niet van oppervlakkigheid zijn vrij te pleiten, zelven niet experimenteerden, en ons niets dan eene, zij het dan ook waarschijnlijke, gissing voordroegen. Vraagt men welke uitwerking levenlooze voorwerpen, zoo als kleine steentjes, snippers stroo of papier, enz., te weeg bragten, indien men deze door de bladkleppen liet insluiten, dan antwoorden wij: volkomen dezelfde; alleen merkten wij op, dat zeer dunne voorwerpen, zoo als snippers papier, den gesloten toestand het minst lang onderhielden. Bladen, die zich alleen sloten ten gevolge van eene aanraking hunner stekels, openden zich gewoonlijk binnen 36 uren, en hieruit schijnt dus, in verband met de vroeger medegedeelde uitkomsten, wel te blijken, dat voorwerpen, die door de bladkleppen van *D. muscipula* ingesloten worden, hetzij zij dood of levend zijn, den geprikkelden toestand der borstels of stekels aan de binnenvlakte dier kleppen onderhouden, en dat wel des te langduriger, naar mate zij meer omvang hebben en de bedoelde stekels meer verplaatsen of verwringen, of, met andere woorden, verhinderen den stand aan te nemen, waarin zij gewoon zijn, bij eene eenvoudige sluiting der kleppen zonder eenig daartusschen ingekerkerd voorwerp zich te voegen.

Als verdere uitkomsten mijner proeven vermeld ik nog, dat ik, in tegenspraak met MEIJEN (l. c. p. 545), geene periodische beweging bij de bladen van *D. muscipula* waarnam, of, met andere woorden, deze laatsten zich des nachts niet zag sluiten om zich over dag weder te openen. Wel bespeurde ik veeleer het omgekeerde, namelijk, dat blaadjes, die genoodzaakt geworden waren zich over dag te sluiten, gedurende den nacht begonnen waren zich weder te openen.

Eene doorsnijding van den bladsteel brengt geene sluiting der bladkleppen te weeg; prikkelt men echter, na eene dusdanige splitsing, een der stekels, dan sluiten zij

erstond, om, in dit geval, zich niet weder te openen.
t de bewering van MEIJEN betreft (l. c. p. 545),
e blaadjes van *D. muscipula*, zelfs niet in onze warme
, in staat zouden wezen om vliegen te vangen, om-
j zich bij lange na niet spoedig genoeg sluiten, deze
k niet bewaarheid gevonden. Inderdaad sluiten die
es zich, bij eene temperatuur van 70°—80° F., zoo
dat men geen tijd heeft de naald, waarmede men de
s aanraakte, terug te trekken. Waar is het aan den
n kant, dat oude bladen hunne gevoeligheid geheel
en en tot geene verdere beweging in staat zijn. Zij
n dan open staan onder een hoek van 45°—60° en
n eindelijk van boven naar onder, daarbij eene zwarte
aannemende.

ngaande den anatomischen bouw der bladen deelen
og het volgende mede. Zoowel de bladsteel als de
eppen zijn door eene opperhuid overtogen, welker
zeer langwerpig en smal zijn (fig. 3 en 4), en, voor
rre zij tot de bladkleppen behooren, evenwijdig loopen
e zijnerven der 1e klasse, die uit de middelnerf ont-
en en zich naar den rand der kleppen begeven.
openingen vindt men alleen aan beide zijden des
eels en aan de buitenzijde der bladkleppen; aan de
zijde dezer laatsten vond ik er geene enkele. Deze
n (fig. 4 en 5) zijn onregelmatig verspreid, en be-
zoo als gewoonlijk, uit halvemaanswijze cellen, welke
er met de toppen aanraken, eene spleet tusschen zich
aten, en in 't zelfde vlak met de opperhuidscellen
n zijn. Buitendien draagt de opperhuid, aan beide
des bladsteels en aan de buitenzijde der bladkleppen,
ormige organen (fig. 8, 9, 10), welke uit eene ronde
grondcel en 4, 6 of 8 daarop ingeplante andere
bestaan, welke, in een kring gelegen en met hare
eenigzins naar boven gekromd, het uiterlijk hebben

van sterretjes en met eene bruinachtige kleur zijn b
Ook aan de doornen langs de randen der bladklepp
men deze schubachtige organen voor, doch aan de b
vlakte der kleppen ontbreken zij ten eenenmale. Hie
vindt men andere organen, welke elders weder ni
den aangetroffen, en wel, tallooze kliertjes van p. m.
str. middellijn (fig. 6), welke eene min of meer t
vormige gedaante hebben, en, behalve uit eene g
uit drie verdiepingen van andere cellen bestaan, w
de eerste verdieping 4, bij de tweede 6 of 8, en
derde 12, 14 of 16 in aantal en allen in kringen
zijn (fig. 7). Deze kliertjes, die onregelmatig v
staan, hebben aanvankelijk eene groene. doch lat
schoon rozeroode kleur, en zijn oorzaak dat de bi
oppervlakte der bladkleppen bij oude bladen een
ander uiterlijk heeft dan bij jonge, gelijk men zulk
op de plaat, aan den brief van ELLIS toegevoegd, d
zien kan. Het schijnt dat deze kliertjes een kleveri
afscheiden, daar toch de binnenste oppervlakte van
kleppen min of meer glinstert, en zandkorrels daara
makkelijk blijven hangen.

De stekeltjes, die, ten getale van drie, aan de b
ste oppervlakte van iedere bladklep gevonden word
2), hebben eene celachtige struktuur, zijn bij jonge
groen, doch bij oudere rood, en schijnen tot de op
te behooren, daar men haar vooreerst met deze kan
pen, en zij ten tweede geen vaatbundel bevatten.
stekel bestaat uit twee onderdeelen (fig. 12), waar
onderste (b), dat meer gezwollen en door eene d
insnoering van het bovenste (a) afgescheiden is,
de bij uitnemendheid prikkelbare plaats doet kenne
de dikkere voet der stekels niet met een der vroe
schrevene trechtervormige kliértjes mag vergeleken
zoo als VAN HOUTTE zulks doet in zijne „Flore de

es Jardins de l'Europe, T. III, p. 280," leert eèn e blik door het mikroskoop terstond.

t bladskelet zelf bestaat uit een dikken, eigenlijk zelveder uit eene linker- en regterstreng gevormden, vaatl (fig. 11 v.) tusschen de twee bladkleppen, en uit e zijnerven, die, evenwijdig aan elkander, uit dien indel ontspringen, en, onder 't afgeven van nog fijtakken, naar den rand der kleppen heengaan. Hier ien, verbinden de zijnerven zich zijdelings tot een k netwerk, 't welk den rand der kleppen als eene e streng begrenst, en waaruit, volgens MEIJEN, op de van iederen stekel aan dien rand een bundel vezels , om in dien stekel binnen te dringen. Even als bestaan de dikkere vaatbundels uit vezelcellen en lcellen, doch worden bij de dunnere alleen de laataangetroffen. Tusschen de verschillende onderdeelen et bladskelet vindt men ten deele met bladgroen- en ele met zetmeelkorrels gevulde parenchymcellen, welke, oo verre zij tot de middelnerf behooren, allen eene onde of ovale gedaante hebben, doch elders, d. w. z. onderzijde der bladkleppen, een onregelmatigen vorm nen en een zoogenaamd sponsachtig weefsel helpen . De dikke vaatbundel der middelnerf ligt tweeiemaal digter bij hare onderste dan bij hare bovenste lakte, en zoo ook vindt men de zijnerven meer in bijheid van de onderste dan van de bovenste opperder bladkleppen. Vraagt men nu of de struktuur aden van *D. muscipula* ons eenige gegevens aan de doet, waaruit wij de merkwaardige eigenschap dier , om zich onder zekere omstandigheden te sluiten der te openen, zouden kunnen verklaren, dan antn wij ontkennend. MEIJEN meent, dat de opperllen, welke over de middelnerf heen loopen, de prikplaats zouden uitmaken, en den ontvangen indruk,

door de aangrenzende parenchymcellen heen, zouden
planten op den vaatbundel, in die middelnerf geleg
deze laatste verder de zijnerven noodzaken zou naa
tot elkander te naderen; eindelijk, dat, gedurende he
grijpen van dit alles, de cellen tusschen de opper
den vaatbundel der middelnerf zich zouden zamen
zonder nogtans op de eene of andere wijze gep
worden of in elkander te schrompelen. Zonder d
klaringswijze tot de onze te maken, hoewel het
voorkomt, dat zoowel de opperhuid als het bladsk
onmiddellijk aandeel hebben aan de sluiting der b
pen, meenen wij toch te moeten doen opmerken da
voorondersteld dat zij de juiste ware, op grond v
waarnemingen eene kleine wijziging zoude dienen
te worden, in zoo verre namelijk de prikkel niet
opperhuidscellen der middelnerf, maar van den voet
kels aan de binnenste oppervlakte der bladkleppen
vaatbundel der middelnerf zou worden overgeplant.
tusschen de cellen der bovenste en onderste op
der bladkleppen eene spanning bestaat, en of deze,
volge van de aanraking der gevoelige stekels, zou
gewijzigd, wagen wij niet te beslissen.

De voornaamste uitkomsten, waartoe ons onze
met *D. muscipula* geleid hebben, zijn de volgende

1°. de bladkleppen van *D. muscipula* sluiten zic
ten gevolge van de aanraking der stekeltjes, we
getale van 3, aan de binnenzijde van ieder dier b
pen voorkomen.

2°. de voet dier stekeltjes is 't gevoeligst.

3°. de sluiting der bladkleppen geschiedt niet pe
of, met andere woorden, is niet afhankelijk van
duisternis.

4°. indien de bladkleppen zich gesloten hebben
volge van eene eenvoudige aanraking der bedoelde


11


8.


9.

nen zij zich, onder gunstige omstandigheden, gewoonlijk
ler binnen de 24—36 uren. • Houden zij echter in
loten toestand eenig voorwerp omvat, dan blijft de ont-
nning veel langer, ja zelfs dikwerf 5 en meer dagen
. De bewering dat een gevangen insekt, door zich stil
houden, aanleiding tot eene spoedigere ontspanning zou
nen geven, is ongegrond; even min strookt het met
waarheid, dat de dood van het insekt spoedig door de
ning der bladkleppen zou gevolgd worden.

5°. zijn de bladkleppen, ten gevolge der hier boven ver-
lde oorzaken, lang gesloten gebleven, dan hebben de
kels harer binnenste oppervlakte veel van hunne gevoelig-
l verloren, en krijgen zij deze eerst na eenigen tijd,
ns eerst na 4 of 5 dagen terug.

6°. Een geopend blad sluit zich niet ten gevolge van
doorknippen van den bladsteel, maar wel indien men
rna een der gevoelige stekels aanraakt. In dien toe-
d opent het zich echter niet weder.

°. de anatomische bouw der bladen van *D. muscipula*
t geene gegevens aan, waaruit wij met zekerheid het
anisme van de sluiting der bladkleppen zoude kunnen
laren.

VERKLARING DER PLAAT.

. 1. Een blad van *Dionaea muscipula*, natuurl. grootte, *a* de bladsteel; *b* de bladkleppen.

2. De bladsteel (*a*) van een blad van *D. m.* met ééne bladklep (*b*), aan wier binnenste oppervlakte men de 3 gevoelige stekels waarneemt (natuurl. grootte).

Fig. 3. Een stukje opperhuid van de binnenzijde va
der bladkleppen (75 m. vergroot).
" 4. Een stukje opperhuid van de buitenzijde va
der bladkleppen (75 m. vergroot).
" 5. Eene spleetopening (250 m. vergroot).
" 6. Een stukje opperhuid van de binnenzijde va
der bladkleppen, met eenig daaronder liggend c
sel (75 m. vergroot).
" 7. Een kliertje dier oppervlakte (300 m. vergr
" 8. 9. 10. Drie schubbetjes van de buitenste oppe
van eene der bladkleppen (200. m. vergroot
" 11. Dwarse doorsnede van de middelnerf tussc
twee bladkleppen; *v* de vaatbundel (75 m. ve
" 12. Een der gevoelige stekels aan de binnenste
vlakte der bladkleppen (40 m. vergroot).

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 25sten JUNIJ 1859.

---

emooordig de Heeren: G. SIMONS, R. VAN REES, TAMKART, M. C. VERLOREN, D. BIERENS DE HAAN, M. VAN DER WILLIGEN, C. H. D. BUYS BALLOT, VAN DER BOON MESCH, W. VROLIK, J. VAN GOGH, SEELIG, C. J. MATTHES, A. W. M. VAN HASSELT, C. SCHROEDER VAN DER KOLK, F. C. DONDERS, VAN KERKWIJK, P. HARTING, J. G. S. VAN BREDA, VON BAUMHAUER, H. J. HALBERTSMA, P. ELIAS, DER HOEVEN, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, J. A. OUDEMANS, J. VAN GEUNS, J. P. DELPRAT, BLUME.

---

proces-verbaal der gewone vergadering van 8sten Mei j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en steld.

---

rden gelezen brieven van de H.H. J. W. ERME- VAN OORDT, CONRAD, STORM BUYSING, VAN DER lle strekkende tot verontschuldiging over het jwonen der vergadering van heden. — Aange- voor berigt.

De Heer ERMERINS deelt daarbij mede, d
eerlang voor de *Verslagen en Mededeelingen* h
zenden eene *opgaaf der dagelijksche beweging v
Barometer te Groningen, zoo als die door den
metergraaph is aangewezen.* De Secretaris wor
magtigd, haar, na de ontvangst, der Commiss
redactie ter hand te stellen.

Worden gelezen brieven, ten geleide van b
schenken, van de volgende Heeren: 1°. Secr
Generaal bij het Departement van Binnenla
Zaken ('s Gravenhage 23 Junij 1859, N°. 162, 6e
2°. H. W. WEYTINGH, Bibliothecaris van het w
dig genootschap: *Een onvermoeide arbeid komt
boven* (Amsterdam 3 Junij 1859); 3°. W. R. W
WEBER, Secretaris der Böhmische Gesellschaft de
senschaften (Prag 10 Maart en 10 Mei 1859
Secretaris van den Vorstand des Vereines von A
thumsfreunden im Rheinlande (Bonn 18 Mei
5°. G. B. AIRY, Bestuurder van het Royal obse
(Greenwich London 22 Mei 1859).

Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging
plaatsing der boekgeschenken in de boekerij.

Worden gelezen brieven tot dankzegging vo
vangen boekgeschenken van de volgende Hee
C. R. HERMANS, Bibliothecaris van het Pro
Genootschap van Kunsten en Wetenschappen
togenbosch 23 Mei 1859); 2°. G. A. DE LA
cretaris der Natuurkundige vereeniging van
landsch Indië (Batavia 20 April 1859); 3°. W.
TENWEBER, Secretaris der Königl. Böhmische

der Wissenschaften (Praag 10 Maart 1859, 2 ber 1857); 4°. TRENDELENBURG, Secretaris der Preussischen Akademie der Wissenschaften 21 Mei 1859); 5°. A. NAMUR, Secretaris der archéologique du grand-duché de Luxembourg burg 5 Junij 1859); 6°. C. O. WEBER, Secretaris Naturhistorisch Verein der Preussischen Rhein- u. Westphalen (Bonn 10 Februarij 1859). — omen voor berigt.

Secretaris berigt, onder begeleidend schrijven H.H. C. en P. VAN DER STERR (Helder 16 859, Amsterdam 9 Junij 1859) ontvangen te Tabellen van waargenomen waterhoogten, welke Commissie over de daling van den bodem in nd ter hand stelde.

---

dt gelezen een brief van den Heer SWAVING, ondent der Akademie (Batavia 21 April 1859), de aanteekeningen met bijbehoorende tabellen steekeningen worden medegedeeld over eene in nds Indië heerschende ziekte, *Beri-Beri* ge- De Heer SWAVING besluit zijnen brief met en, dat hij aan de Afdeeling het gebruik ma- deze aanteekeningen overlaat op de wijze, naar doeltreffend zal voorkomen. Welligt zal, glating der overtollige tabellen en plans, een ttreksel dier aanteekeningen voldoende zijn, aandacht op de *Beri-Beri* te vestigen. Wordt deze aanteekeningen in handen te stellen der ssie van Redactie, om daarmede naar bevind ken te handelen. Des gevorderd wordt zij

daarbij gemagtigd, om de voorlichting in te
van daartoe bevoegde leden.

De Secretaris brengt ter tafel een' brief v
Heer J. A. C. OUDEMANS (Batavia 23 April
strekkende ten geleide van eene voor de *Versl*
Mededeelingen aangeboden *Vergelijking der w*
in de Tables de la lune van HANSEN, *aan de*
der maan toegekend, en de waarden, door de
keurigste bepalingen gegeven. Wordt besloten
handen te stellen van de Commissie van Re

De Heer VAN BREDA leest *aanmerkingen* v
het Naschrift door den Heer VAN REES, uit
onder den titel van *Antwoord aan den He*
BREDA, en zegt, deze voor de *Verslagen en M*
lingen aan te bieden. Na eene wisseling van
ten, waaraan de spreker en de H.H. VAN
DONDERS, DELPRAT en HARTING deel nemen, w
de orde van den dag overgegaan en worden de
merkingen verzonden aan de Commissie van R

De Heer W. VROLIK leest in eigen naam en
van de H.H. VAN OORDT, STORM BUYSING,
TING en VON BAUMHAUER, het volgende voorlo
slag voor:

Wij achten het oogenblik gekomen, om in een k
loopig verslag U rekenschap te geven van al hetg
aanleiding der besluiten van de vergadering van
vember j.l., door ons verrigt is, ten einde: 1°. feit
zamelen en te onderzoeken, omtrent de natuurlijke
denis van den Paalworm op onze kusten; 2°. pr

met hetgene voorgesteld wordt tegen de dreigende
ing onzer zeewering door dit gedierte.
het eerste gedeelte onzer lastgeving betreft, is het
genaam u te kunnen mededeelen, dat wij van alle
daaromtrent de meest bereidvaardige medewerking
nden. Aangespoord door den Minister van Binnen-
Zaken hebben de Inspecteurs en de Hoofd-Inge-
van den Waterstaat zich beijverd, om ons een groot
belangrijke bescheiden te leveren, welke ons licht ge-
trent alles, wat ten deze in de verschillende pro-
des Rijks vroeger of later is bekend geworden. Niet
krachtdadig steunden de Ministers van Marine en
ons pogen. Zij deden ons al de bescheiden toeko-
de archieven hunner Departementen voorhanden of
eving hunner Excellentiën nader bijeengebragt. De
van Marine had de goedheid daarbij te vergunnen,
gevorderde proeven met middelen, tot afwering van
lworm aangeraden, op 's Rijks werf te Vlissingen
osten van het Departement van Marine zouden wor-
omen. Een der Ingenieurs aldaar, de Heer BRUNO
, werd daarbij aangewezen als beheerder dezer proe-
t is der Commissie hoogst aangenaam de getuigenis
ggen, dat zij bij dezen ambtenaar de meest voor-
medewerking, gepaard aan de meest zorgvuldige
ing, ontmoet. Met erkentelijkheid heeft zij ook te
van de beleefde ontvangst, welke haar bij den
out-bij-nacht VAN DEN BROEK, directeur der marine,
en Heer TURK, hoofd-ingenieur van marine, te Vlis-
beurt viel. Maar ook aan zamenwerking van bij-
personen, door geene lastgeving daartoe gedrongen,
het niet. Hieromtrent zij het eerst de Heer P. KATER
vendam genoemd. Het verslag van 27 November j.l.
ds zijnen belangvollen ijver kennen, welke geenzins
de, maar integendeel nog steeds klimmende is. —

Ongezocht meldde zich bij de Commissie aan (
W. EEKHOFF te Leeuwarden, die haar in kennis br
een groot aantal belangrijke feiten, en voorts de a
schonk tot het aanknoopen eener betrekking met (
M. VAN DER PLAATS te Harlingen, Secretaris der Vi
Zeedijken enz., aan wiens zorg voor het beheer de
nemingen de Akademie reeds nu groote verpligti
Gelijken lof en dank komen den Heer BOLTEN, hoofd-i
van den waterstaat in Friesland, toe, die wel de
mingen op Stavoren wil besturen. — Vele zeedijk
in Friesland als ook gemeentebesturen elders bleve
niet achterwege in het mededeelen hunner bevindin
geen vooral van het gemeentebestuur van de hoof
Rijks, van den Heer D. HOOGEBOOM, burgemeester v
wendam, als ook van de dijkbesturen van Terwe
Holwerd, Visvliet, Makkum te zeggen valt. Nog
zeggen, dat de Heer MONTÉ, te Zierikzee, ons we
mededeeling deed van de uitkomsten zijner proefn
omtrent het weren des Paalworms daar ter plaatse
u uit deze opgaaf blijkt, ontbrak het niet aan gel
tot het vergaderen van bouwstoffen, waarvan het a
ook zoo zeer klom, dat het doen eener goede keu
aanwenden van beknoptheid, bij het eventuëel ein
eene eigenaardige moeijelijkheid zullen opleveren. T
zij nog gezegd, dat het onderzoek des Paalworms,
zoölogisch en zoötomisch oogpunt, getoetst aan de b
gen van anderen, door de H.H. VERLOREN en
gemeenschap werd aanvaard, waarvan zeker niet
meest gelukkige en gewigtige uitkomst te wachte

Wat het tweede gedeelte onzer taak betreft, he
naar de meest gepaste middelen tot het weren d
worms, zal de Afdeeling gereedelijk beseffen, dat z
moeite en een' veel omvattenden arbeid na zich sle
veler zijden werden ongezocht ons middelen aan

ben gemeend geene af te moeten wijzen, zoo althans
ruik daarvan ons niet irrationeel of onuitvoerbaar
n. Het gevolg hiervan is, dat de volgende middelen
s beproefd worden:
olteer-bestrijking.
branden van paalwerk.
smeren met een geheim middel, door den Heer
LASSEN uitgedacht en door hem zelven aangewend.
eosoot, ingeperst door de Maatschappij tot wering
n houtbederf hier ter stede.
werking van hout, met de volgende metaalzouten,
de daartoe door de Heeren VAN DER ELST en SMITS
vestigde fabriek:
Sulphas cupri.
Sulphas ferri.
Acetas plumbi.
smering met eene geheime door den Heer CLAASSEN
gedachte metaalverf.
nwending op bijzondere wijze van eene zelfstandig-
id, uitgedacht door den Heer BRINKERINK.
reiding in Frankrijk volgens de methode van BOU-
ERIE, in eene door hem opgerigte fabriek.
strijken met en indringen van olie.
strijken met het parafienvernis van de Heeren
AGES en C°.
strijken van koolteer, gemengd met acidum arseni-
sum.
door ons gebezigde hout bestaat uit palen, in den
el lang en 2 palm in doorsnede; enkele slechts
bij gelijke lengte, 3 palm in doorsnede. Het is
greenen-, dennen- en vurenhout. Daarbij zijn een en-
beukenhout, als ook vreemde houtsoorten gevoegd,
Amerikaansch eiken- en greenenhout, zoogenaamd
, groenhart en purperhart. Het te beproeven hout

is in den regel gekoppeld door eene ijzeren stang,
door heen gaat, en waarvan de uiteinden, weder doo
bouten bevestigd zijn aan de havenpalen. Slechts
klein gedeelte van hun eene uiteinde, zijn zij even
grond gebragt. Steeds is zorg gedragen, dat men
soort houde, dat elke proefneming geheel op zi
sta, op behoorlijken afstand van andere proeven, e
de ruimte, waar de proeven werden te water gebrag
ook als tegenproef geheel gave, onbereide palen
zelfde soort aanwezig zijn. Om het gevaar te o
dat bij het te loor gaan van de eene of andere
geheele proef mislukke of althans hare zekerhei
werden voor elk te beproeven middel drie exempla
eene en dezelfde houtsoort genomen.

Al het aldus voorbereide hout is op vier plaatse
ter gebragt, overal in de haven of aan het hav
blootgesteld dus aan den aanhoudenden stroom van
water, en dit wel te Nieuwendam, te Vlissingen,
lingen en te Stavoren. Het gevolg hiervan is, dat
oogenblik 336 palen, hetzij eiken-, hetzij greene
vuren-, hetzij dennenhout, op verschillende wijze
onbereid op de vier genoemde plaatsen te water s
der bewaring en toevoorzigt van de H.H. KATER t
wendam, BOLTEN te Stavoren, VAN DER PLAATS te H
BRUNO TIDEMAN te Vlissingen.

Het zal U, Mijne Heeren, hieruit blijken, dat de
ming in het groot is opgezet en alle kansen in zich
om tot eenig resultaat te voeren. Eene dergelijke r
vatting heeft uwe Commissie onmisbaar beschouwd.
aan verbonden nadeel zal wezen, dat de voorloopig aang
f 1000 blijken onvoldoende te zijn. Wij stellen u da
voor, dat de Afdeeling, onder overleggen van dit ve
den Minister van Binnenlandsche Zaken eene nieuw
van gelijk bedrag aanvrage, waarmede het zich laat aa

ardere kosten, althans in dit jaar voor het grootste ge-
zullen kunnen worden gedekt. Ten slotte hebben wij
e melden, dat een onzer zich tot taak heeft gesteld het
zoek van het zoutgehalte des waters op de plaatsen, waar
oefpalen te water staan. Het wordt aldaar twee malen
ks bij het hoogste en bij het laagste getij geschept
r onderzoek herwaarts overgezonden. De hierdoor te
jgen cijfers zullen vermoedelijk, in verband met de
lere of mindere menigvuldigheid van den Paalworm in
omer, welke nu aanving, eenige stellige uitkomst le-
. Hiermede meenen wij ons voorloopig verslag te kun-
besluiten. Wij stellen ons voor, daaraan later een tweede
g te voegen, waarin wij, bij een volledig historisch
gt, geput uit de ons verleende bescheiden en bij de
ndeling, welke wij van de H.H. VERLOREN en SASSE
hten, eene opgave hopen te voegen van de uitkomsten
zoo gewigtige proefnemingen. Of daarmede onze taak
n afgeloopen, durven wij niet bepalen. Wij zijn veeleer
d te gelooven, dat onze proefnemingen voortgezet en
t ook herhaald zullen behooren te worden, vóórdat
eregtigd zij, daaruit volkomen zekere gevolgtrekkingen,
zigte van de aan te raden maatregelen, af te leiden.
rongen van het nut dezer taak, en vol van belang-
g voor haar, zullen wij, zoo uw vertrouwen, Mijne
, ons blijft steunen, tegen de voortzetting van onzen
niet opzien. Wat wij verrigt hebben en nog verder
zullen, onderwerpen wij gaarne aan uw verlicht oordeel.

vergadering vereenigt zich met de conclusie van
erslag en besluit dienovereenkomstig tot het toe-
n van een afschrift daarvan aan den Minister
Binnenlandsche Zaken, onder bijvoeging eener
aag van *f* 1000, tot voortzetting van den ge-
gen arbeid der Commissie.

Ter gelegenheid van dit verslag komt de H
BREDA terug op een reeds vroeger door hem
ken feit der doorboring van lood door Insekte
zegt daarvan onlangs eene waarneming in ee
goot gedaan te hebben, en zoowel het lood
daarin gemaakte opening, als het daaronder
en met kanalen doorgegraven hout te bezitte
het Insect brengt Spreker de larve ter tafel,
den Heer VERLOREN ter hand wordt gestel
verzoek om daarop nader te berigten. De H
BREDA zegt voor de volgende vergadering de
ding toe van het doorboorde hout en lood.
ander wordt met belangstelling te gemoet ge

Bij afwezigheid van den Heer LOBATTO, a
benoemde, draagt den Heer STAMKART, in beide
het volgende voor, omtrent de door den Heer
aangeboden verhandeling:

De Commissie, in wier handen op de vergader
den 29sten April j.l. is gesteld eene *Bijdrage*
Heer VERDAM *over de toepassing van het beginsel*
tuele snelheden, naar het voorschrift van LAGRANG
de eer voorloopig te berigten, dat haar eenige bed
zijn voorgekomen tegen de door den Heer VERDAM
manier van beschouwen en ontwikkelen van het on
en dat zij gemeend heeft die ter kennis van den
Schrijver te moeten brengen, ten einde zich nader
waarheid harer beschouwing te overtuigen. Dat d
Heer VERDAM heeft te kennen gegeven de voornaa
gemaakte bedenkingen niet te betwisten, en gaarn
len trachten zijnen arbeid gepastelijk te wijzigen e
breiden, zoodra hij daartoe over genoegzamen tijd

beschikken De Commissie heeft alzoo de eer te ver-
n van de haar opgedragen taak voorloopig diligent
aard te worden.

e vergadering vereenigt zich met dit voorstel der
missie.

---

e Heer VAN DER BOON MESCH leest, in eigen
en in dien van den Heer BLUME, het volgende
ag voor op den in hunne handen gestelden brief
den Heer LEEMANS:

Natuurkundige Afdeeling van de Koninklijke Aka-
van Wetenschappen heeft in hare laatst gehoudene
dering in onze handen gesteld den brief van den Heer
LEEMANS van den 26sten Mei l.l., aan de Afdeeling
onden met een daarbij behoorend monster papier.

Heer LEEMANS heeft, naar aanleiding van ons laatste
over het maken van papier uit eenige stoffen, af-
g uit de Nederlandsche overzeesche bezittingen, ons
l gemaakt met eene proeve vóór een twaalftal jaren
lande genomen, doch waaraan geene openlijke be-
aking is gegeven. De geschiedenis dezer proeve is de
de:

tegenwoordige Algemeene Secretaris van den Raad
dië, Mr. A. LOUDON, vóór zijn vertrek te Zalt-Bommel
ende bij den schoonvader van den Heer LEEMANS,
eer F. W. DE VIRIEU, is met laatstgenoemden Heer in
getreden omtrent het nemen eener proef, of de Ca-
n Indië in grooten voorraad voorhanden en van ge-
eldswaarde, zou kunnen dienen tot het maken van
ar papier. Dien ten gevolge werd eene hoeveelheid
pockpluizen aan eenen Gelderschen papier-fabriekant
nden, om daaruit, zonder bleeking of bijmenging van
dere stof, papier te maken. De proef had plaats met

eenen niet ongunstigen uitslag, en een monster van
pier is aan de Afdeeling door den Heer LEEMANS
boden. Onder de redenen, waarom de proeven niet
zijn voortgezet, behoort voornamelijk het vertrek v
Heer A. LOUDON naar Indië. De Heer LEEMANS ves
delijk de aandacht op een zeldzaam geschrift, door
de Bibliotheek der Leidsche Hoogeschool ten gesch
geven, dat ten titel voert: *Proefnemingen en Monst*
om papier te maken zonder lompen, door J. CHR. S
te Amsterdam, bij J. CHR. SEPP, 1770, 2 deelen in

De stof, waaruit volgens den Heer LEEMANS, di
gemaakt is, is de *Capock*, dat is het zachte, korte,
tige, eenigzins geelachtige, als zijde glimmende om
der zaden in de vruchten van den *Capock-boom*, *Er*
Javana, de *Gossam pinus alba* van HAMILTON of
dendron anfractuosum van DECANDOLLE, in het Ma
Javaansch *Capock* of *Randoe*, op Ternate *Caylupa*,
casser *Cawo-Cawo* en op Amboina *Akamahu* of *J*
katoen genaamd. Deze boom komt op Java in het
bij de Negorijen en in het algemeen op de eilan
den Indischen Archipel veelvuldig voor; en men sch
boom hoog, inzonderheid om deze wolachtige stof,
hare kortheid niet kan gesponnen worden, maar v
lijk in Indië wordt gebruikt tot het vullen van b
kussens.

Het papier uit de Capock gemaakt is deugdelij
laat zich goed beschrijven en laat het stroopapier v
ter zich, en was het gebleekt, dan zou het onder h
papier kunnen gerekend worden. Dat het zich gem
laat bleeken door de gewone bleekmiddelen, hierva
wij ons overtuigd en kan uit de overgelegde proeven

Ofschoon wij gaarne hulde toebrengen aan den f
over de uitmuntende wijze, waarop hij uit de Capo
gemaakt heeft, zoo kan ons dit evenwel niet verw

uit elke plantaardige vezelstof papier gemaakt kan wor-
n uit zeer velen werkelijk papier gemaakt is, zoo als
en bast van populierboomen, uit de vezelstof van aard-
n, zoethoutwortel, maïs, afval van vlas en hennep, Ulva
a, schors van verschillende boomen, zaagsel, de vezel-
an mangelwortelen, verrot hout, Russische matten, ana-
deren, turf, hooi, bast van moerbeziënboomen, hout,
, aloë, hopranken, verschillende algen, gras, aspergie-
n, run, suikerriet, conferven, bananen, yute, Nieuw-
dsch vlas, stroo, de wortelen van luzerne, blad en
ls van koolzaad, verschillende waterplanten, Manilla-
p enz. Zijn hiervan in vele buitenlandsche tijdschrif-
ok van de laatste jaren, de bewijzen te vinden, in
en geschrift zijn zij zóó volledig bijeenverzameld en
door de bijgevoegde proeven bevestigd, als in het
aangehaalde: *Proefnemingen en Monsterbladen om pa-
e maken zonder lompen, door* J. CHR. SCHÄFFER, te
rdam, bij J. CHR. SEPP, in 1770 uitgegeven, en waar-
vens blijkt, dat men reeds vóór bijna eene eeuw uit
erwol, wespen-nesten, zaagsel, houten krullen, beuken-
wilgenhout, boommos, koraalmos, populierhout, hopran-
vijnranken, afval van hennep, hout van moerbeziën-
n, den schors daarvan, aloëbladen, wilde wijnranken,
etel, schors van wilgenboomen, lischdodden, aardmos,
boombladen, boerenkoolstronken, papier gemaakt heeft.
lding verdient hier ook het geschrift getiteld: *Histo-
account of the substances which have been used to
e events, and to convey ideas, from the earliest date
invention of paper, by* MATTHIAS KOOPS, Esq., London,
by JAQUES and C°. 1801, waarvan exemplaren ge-
zijn op papier alleen uit stroo gemaakt, en andere
pier op nieuw gemaakt uit oud bedrukt en beschre-
pier, en het appendix op papier gemaakt uit hout,
beide exemplaren wij verschuldigd zijn aan de be-

leefdheid van den Heer Mr. L. C. LUZAC, Curator d
sche Hoogeschool, in wiens rijke bibliotheek zij vo
waren.

Opmerkelijk is het, hoe men telkens stoffen bep
daaruit papier te maken, die reeds vroeger en zelf
voorgaande eeuw daartoe reeds beproefd zijn, en o
zeer weinige stoffen, waaruit in den laatsten tijd
matig papier bereid is, behooren in Duitschland h
van den ratelaar en in Algiers de aldaar in het wi
jende Festuca patula; overigens keert men spoedig e
geheel terug tot het gebruik van vodden, tot ge
geweven, gedragen of gebruikte stoffen, daar de
door dit gebruik in zachtheid is toegenomen en i
kelijkheid om de papierstof te leveren. Men kan,
te verwachten was, uit elke plantaardige vezelsto
maken, doch het is hier de vraag, of de bewerking
bereiding daarvan geene grootere kosten veroorzak
de prijs der lompen. En evenzoo is het met de
gelegen. Dat daaruit papier zou kunnen worden g
kan niet twijfelachtig zijn, en als dit met voordeel
schieden, zoo als alleen uit de ondervinding der fa
ten kan blijken, dan is het bemoedigend, dat Indië
zeer aanzienlijke hoeveelheden leveren kan, doch da
om het bijzonder groot volume dezer stof, zeer ster
geperst moeten worden vóór de verzending. Missch
de Capockwol om hare zijdeachtige hoedanigheid n
zonder tot het maken van papiersoorten voor de litho
in plaats van het kostbaar Chinesche zijde-papier,
bevonden worden, hetgeen een aanwinst zijn zou.

Wij stellen aan de Afdeeling voor den Heer
onzen beleefden dank te betuigen voor de gedane
ling, en het aangeboden papier in onze verzameling
waren en te onderzoeken, wie de papier-fabriekant
is, die dit papier uit de Capock gemaakt heeft, d

ijver en bekwaamheid heeft aan den dag gelegd, dat
mmissie voor deze aangelegenheid gaarne met hem
ndelingen zou willen aanknoopen voor de beproeving
andere stoffen, en ter bereiking van het groote
t zich de Regering en de Afdeeling hebben voor-

vergadering vereenigt zich met de conclusiën
t verslag en besluit diensvolgens, dat, onder
tuiging, een afschrift van dit verslag den Heer
s zal worden gezonden, met beleefde uitnoo-
om zoo mogelijk de Afdeeling in betrekking te
met den papier-fabrickant, die het genoemde
r papier uit de Capockwol vervaardigd heeft.

Heer VAN DER WILLIGEN leest, in eigen naam
lien van de Heeren VAN REES en DELPRAT, het
le verslag voor, over de in hunne handen ge-
verhandeling van den Heer VAN DER VEN.

eit der jaarlijksche aberratie bestaat hierin, dat de
rren eene kleine periodische verplaatsing aan den
hijnen te ondergaan, die in een jaar afloopt. Zij is
nafhankelijk van den afstand der sterren tot onze
wordt eenig en alleen bepaald door de positie der
door de rigting en grootte van de beweging der
hare baan. Alle sterren, die gelegen zijn in het
t door de momentanele plaats der aarde in de he-
e loodregt op de rigting harer beweging kan wor-
agt, worden op dat oogenblik het maximum der
in den zin waarin de aarde zich beweegt, op hare
ats *vooruit* gezien, welk maximum door STRUVE
ke waarnemingen op 20".441 boog werd berekend;
.441 wordt de *constante* der aberratie genoemd;
rs geplaatste sterren ondervinden evenzeer eene aber-

ratie, die echter steeds afneemt naarmate zij in pos
den hemel verder van genoemd vlak zijn verwijd
alleen wanneer eene ster toevallig vooruit of achter
mogt gelegen zijn in dat punt des hemels, *waar*
aarde zich in regte lijn voortbeweegt of *waarvan*
in regte lijn verwijdert, zoude zij op hare ware pla
den gezien en geene aberratie ondervinden.

De aberratie werd door BRADLEY ontdekt, terwijl
eene andere verplaatsing zocht, die wel dezelfde
maar een geheel ander verloop moest hebben en daar
van den afstand afhankelijk moest zijn, waarop de ste
de aarde geplaatst zijn, namelijk de *jaarlijksche* pa

Reeds BOSCOVICH gaf eene eenvoudige verklaring
verschijnsel in overeenstemming met de toenmaals a
aangenomen corpusculair- of emanatie-theorie van l
Men denke zich eenen koker, die, met de aarde vo
gen, in zulk eenen stand zal worden gehouden, da
de ster in regte lijn tot ons komende licht-molecu
as doorloopen en ongehinderd, zonder de wanden
de eene opening *in* en de andere *uit* zullen gaan.
ker zal in de rigting van de beweging der aarde
nig van de ware rigtlijn der ster verwijderd, dat
voren geneigd moeten worden gehouden, en wel, j
ten worden gerigt volgens de diagonaal van het p
gram, dat op de snelheid van het licht en de in
stelde rigting omgelegde snelheid der aarde kan
beschreven; de maximum-waarde der aberratie, d
constante, die dan optreedt, wanneer de rigting v
weging der lichtdeeltjes en van die der aarde loo
elkander staan, zal dan gelijk zijn aan de verhou
de snelheid der aarde in hare baan tot die van l
en werd door DELAMBRE met behulp der van elder
waarden dezer snelheden op 20″.255 boog bepaa

Tot verduidelijking dezer verklaring brengt men

nedervallende regendroppen bij, die in een' horizontaal
ewogen koker zullen worden opgevangen, en dien on-
erd van het eene einde tot het andere zullen door-
, waarbij eene soortgelijke afwijking van de eigenlijke
; wordt gevorderd.

de naauwe overeenstemming tusschen theorie en er-
kon er dus wel geen twijfel meer bestaan, of die
sche aberratie was een eenvoudig gevolg van de za-
lling van de onderling onafhankelijke snelheden van
de en van het licht. Toen door FRESNEL vele en
der in de eerste plaats de interferentie en diffractie-
jnselen eenvoudig en klaar uit de bewegings- of un-
-hypothese werden afgeleid, veel beter en naauwkeu-
dan het der corpusculair-theorie mogelijk was, moest
voor de geldigheid der gegeven verklaring van het
ie-verschijnsel eene vooronderstelling worden opgesteld,
or de onderlinge onafhankelijkheid van de beweging
t licht der ster, dat ons oog treft en van de bewe-
der aarde werd gehandhaafd. De undulatie-theorie
echter aan, dat het licht bestaat in kleine trillingen
een' hypothetischen aether, waarmede de geheele he-
nte en alle stof vervuld is, worden voortgeplant; en
lakkig zoude men wel geneigd zijn om aan te nemen,
stof den eenmaal opgenomen aether vast in zich be-
houdt; en dat, zóó de aarde en alle aardsche lig-
n hunnen aether onafscheidelijk met zich door de
uimte medenemen. De allereenvoudigste waarneming
kon dagelijks leeren, dat golvingen in eene voort-
n middenstof in iedere voortgaande beweging dier
nstof deelen en met haar worden medegevoerd, zoo als
ven op het water en van het geluid. Wanneer men
overdraagt op de verschijnselen van het licht, dan
de golvingen, die van de ster tot ons oog kwamen,
zij in onzen dampkring, of in aardsche ligchamen

aankwamen, terstond met de voortgaande aarde wor
degevoerd, en de onafhankelijkheid van de snelheid
waar te nemen licht van de snelheid der aarde zou
broken worden.

FRESNEL nam hierom aan, dat de aarde en alle
ligchamen ieder oogenblik den aether, dien zij in zic
ten achter zich in de hemelruimte in rust laten, e
in hen besloten aether dus onophoudelijk wordt ve
eene hypothese welke men gevoegelijk die van de
doortogt zoude kunnen noemen.

Tot betere beoordeeling der verklaring van BE
die in deze onderstelling van FRESNEL, ook voor d
latie-theorie geldende blijft, of liever tot juister be
den vorm, waarin zij wordt voorgedragen, zal he
zijn op te merken:

1°. dat wij de rigting, waarin een voorwerp ten
van ons standpunt gelegen is, bepalen, door een an
werp zoodanig te plaatsen, dat het daarmede in ee
lijn wordt gezien, waarbij volgens de corpusculair-t
licht-moleculen van beide voorwerpen in eene zelfd
tot ons komen; of volgens de undulatie-theorie be
venvlakken, die het oog bereiken, zamenvallen; en
wij, tot objective voorstelling en aflezing dier rig
een tweede of meerdere voorwerpen of punten in di
stellen, zoodat zij aan dezelfde voorwaarde voldoen;
eerst zullen wij eene objective lijn hebben verkreg
door die beide punten bepaald en ze te zamen ver
de rigting kan aangeven, waarin het voorwerp gel
in de voorstelling van den koker, wiens as moet
doorloopen, ligt dit beginsel ten duidelijkste uitge

Op alle onze meet-instrumenten van hoeken ko
eene beweeglijke *lijn* voor, óf als eene alhidade ó
optische as van eenen kijker, die op het verwijder
werp worden gerigt, en welker stand dan tot eene

g gegevene lijn, b. v. de verticaal, wordt gerefereerd. wijl FRESNEL der undulatie-theorie zulken grooten bijval afte, had ARAGO *) reeds vroeger onderzocht of voor kings-coëfficient van een prisma eene andere waarde gevonden, wanneer men die na elkander bepaalde èn reking van het licht eener ster, die aan den hemelbol eks het punt gelegen was *waarheen* zich de aarde op genblik bewoog, èn door breking van het licht eener ster, die diametraal daartegenover stond in het punt, n zich de aarde verwijderde.

vond in beide gevallen dezelfde waarde voor de bre-coëfficient, een resultaat dat zich zeer goed laat over-gen met de onderstelling, dat de aether door alle e voorwerpen in hunne beweging werd medegevoerd; lat streed met de onderstelling van FRESNEL, dat ieder lik de opgenomen aether in absolute rust in de ruimte htergelaten, daar deze onderstelling, in plaats van ge-, een verschil van 14" boog in den hoek van kleinste e had geverderd.

NEL †) loste de quaestie op door eene wijziging zijner meene vooronderstelling. Naar zijne wijze van voor-kwam deze wijziging hierop neder, dat terwijl alle een' aether van grootere digtheid in zich bevatten, t ijdel, zij niet al dien aether achter zich in rust laten, leen zooveel als met de digtheid in het ijdel over-t en het overige, dat noodig is om aan den in haar aether die grootere digtheid te geven, in hare be-medeslepen. Tevens hoorde hij aan, dat hierdoor de e eerst geheel onafhankelijk werd van het meer of brekend vermogen der stoffen, waarmede men den f koker gevuld konde denken.

---

*) *ales de Chimie et de Physique*, 1853, T. XXXVII, p. 180.
†) *ales de Chimie et de Physique*, 1818, T. IX, p. 56.

Men heeft FRESNEL's hypothese van den vrijen
en vooral deze nadere wijziging, vaak als een bezw
de undulatie-theorie aangevoerd en zelfs meer of
dektelijk daaruit eene voordeelige tegenstelling ten
der corpusculair-theorie afgeleid, niet bedenkende
corpusculair-theorie nog veel zonderlinger hulp-hypot
derde, om ARAGO's proef behoorlijk te verklaren.

Vooral de bezwaren, welke uit een en ander en
het aberratie-verschijnsel tegen de undulatie-theori
geput, schijnen STOKES *) omtrent 1845 te hebben
om naar eene andere verklaring van dat verschijn
zien, waarbij de aether eenvoudig met de aarde
aardsche ligchamen kon worden medegevoerd.

Het is bekend hoe elke lichtstraal, in onzen d
tredende, eene langzame buiging ondergaat, of, om
undulatie-theorie te spreken, hoe zijne golvenvla
langzame wending ondervindt ten gevolge van h
toenemend brekend vermogen der luchtlagen: eene
die bekend staat onder den naam van astronomisc
tie, en die langzamerhand voortgaande haar maxi
reikt ter plaatse, waar de lagen der lucht het dig
dat is aan de oppervlakte der aarde. — Het lich
uit de wereldruimte tot ons komt, moet, naar de v
stelling van een' met de aarde medegevoerden aeth
zamerhand uit den rustenden aether der wereldr
den steeds al meer en meer met de aarde mede
aether overgaan, tot het onze aardoppervlakte ber
de aether volkomen de beweging der aarde heeft
men. STOKES toonde aan, hoe de golvenvlakte en
de normaal- of loodlijn, die op haar kan worden
bij dien geleidelijken overgang eene wending kan
in grootte en zin juist gelijk aan de jaarlijksche

---

*) *Philosophical Magazine*, 1845, T. XXVII, p. 9.

ie langzaam toenemende snelheid van den aether steeds
l aan de voorwaarde, dat $udx + vdy + wdz$ eene
te differentiaal was. Het licht, dat van aardsche voor-
tot het oog komt, is niet aan dezen invloed onder-
, vermits het zich van die voorwerpen tot het oog
en' overal reeds gelijkelijk en regelmatig mede bewo-
ther moet voortplanten. Bij de vergelijking dus van
ing eener ster met die, waarin een aardsch voorwerp
wordt, zullen wij steeds de ster eene verkeerde rig-
ekennen, omdat het zamenvallen der golvenvlakken,
ze waarnemingen regelt, eene andere plaats veronder-
n het zamenvallen der ware rigtingen, dat wij zoch-
aar de opmerking van STOKES *) is zijne verklaring
eldig als die van FRESNEL, en voldeed zij even goed
c aan de eischen, die men omtrent refractie enz. aan
on stellen; zelfs zoo, dat hij geene proef wist aan te
waardoor men beide verklaringen ter toetse zoude
brengen.

warigheid, die voor zijne verklaring derhalve blijft
, is het betoog, dat, bij die langzame toename van
eging des aethers van de ledige wereldruimte tot aan
rvlakte der aarde, $udx + vdy + wdz$ eene com-
fferentiaal is.

anig was nu de stand van de verklaring van het
e-verschijnsel, toen FIZEAU †) omstreeks 1851 proeven
maakte, waaruit ten duidelijkste schijnt voort te
, dat water, dat in beweging gebragt wordt, alleen
van den daarin bevatten aether in zijne beweging
ept, als wordt geëischt door de overmaat van digt-
n zijnen aether boven dien in het ijdel, volkomen
eenstemming met de vooronderstelling van FRESNEL;

---

*) *osophical Magazine*, 1846, T. XXVIII, p. 76.
†) GENDORFF'S *Annalen. Ergänzungsband*, III, p. 457, 1853.

en mogten dus deze proeven al niet ten volle de
wijze van voorstelling van FRESNEL tot zekerheid v
dan toch toonen zij ontegenzeggelijk aan, dat de d
NEL gegeven *wiskundige* uitdrukking juist is.

Na het gezegde kunnen wij kort zijn in het
gen van ons advies omtrent de verhandeling van
VAN DER VEN. De Heer VAN DER VEN beschrijft in
leiding het wezen van het aberratie-verschijnsel en o
daarna *in de eerste plaats* de verklaring van BO
geldende voor de emanatie-theorie. Deze verklaring
zoo als wij boven reeds opmerkten, dat de licht-n
op hunnen weg door onzen dampkring en door al
sche ligchamen geheel onafhankelijk blijven van d
gaande beweging der aarde. De Heer VAN I
oppert het bezwaar, dat die moleculen op dien
glazen van den kijker en wel bepaaldelijk van he
kunnen hebben te doorloopen, en dat bij de and
heid, die zij daarin erlangen, de formule $\frac{\text{snelheid der}}{\text{snelheid van}}$
voor iederen kijker eene andere en voor allen eene
waarde voor de constante moet geven, dan door STR
gevonden. Ongelukkig echter vat de Heer VAN
hierbij eene onduidelijke voorstelling van de verkl
aberratie van BOSCOVICH, die door CHALLIS *), den A
van Cambridge, werd geleverd, zoodanig op, alsof he
van den kijker en het oog en dus ook zelfstand
waaruit dit is zamengesteld, eenigen regtstreeksche-
lingschen invloed konden uitoefenen op de stelling
objectief afleesbare rigtlijn, welke wij voor de rigtin
in de ster gezien wordt, aannemen. — in strijd
straks gezegde — en gaat dan tot staving zijner
met behulp van de bekende brekings-coëfficienten

*) *Philosophical Magazine*, 1845, T. XXVII, p. 321.

het oog — daar hem de glazen van STRUVE's oculair
zijn — zijne berekening alleen op die zelfstandig-
voorbeeld toepassen en vindt dat, alleen reeds ten
van haar aanwezen op den weg van het licht naar
STRUVE de aberratie 3″ kleiner had moeten vinden,
e werkelijk vond.

eede wijst de Heer VAN DER VEN op de onmoge-
m de aberratie te verklaren, indien men in de
theorie ging aannemen, dat de licht-corpuscula
id van de aarde in hare baan, zoodra zij in den
g en alle aardsche ligchamen traden, in zich over-

rde behandelt de Heer VAN DER VEN de verklaring
tie naar de undulatie-theorie, zoo als die van BOS-
n worden overgenomen, alleen echter in de voor-
ing, dat de voortgaande aarde den aether in rust
r *met ter zijdestelling* van de nadere wijziging dier
ene vooronderstelling, die ten gevolge van ARAGO's
r FRESNEL werd aangebragt. Hij vindt nu voor de
ongeveer 3″ te veel; maar begaat hierbij weder
out van zijne berekening te gronden op datzelfde
den weg van het licht naar de retina, de zelfstan-
van het oog namelijk, dat geheel buiten rekening
en en nimmer eenigen invloed kan hebben, daar
oelde verklaring de as van het *objectif* als eigenlijke
oet worden genomen, en zoowel het *oog* als het
lechts tot waarneming van het gevormde beeld,
e as van het objectif moeten worden gesteld.
e onmogelijkheid eener verklaring in het tweede
door de met de ondervinding strijdige resultaten,
e Heer VAN DER VEN in de beide andere gevallen
s, acht hij zich dan *in de vierde plaats* geregtigd
le goedkeuring te verlangen voor de verklaring van
an deze verklaring geeft hij eene nadere wiskun-

dige behandeling, waarin hij, zeker met het oog op e
ger stuk van CHALLIS *), stelt, dat aan de gevorder
waarde dat $udx + vdy + wdz$ eene complete differen
voldaan wordt door eene regtlijnige beweging van den a
het eenige geval dat door STOKES †) werd uitgezond
dat dan $\frac{du}{dz}$ en $\frac{dv}{dz}$ nul zouden zijn en dus ook $\alpha -$
en $\beta - \frac{\pi}{2} = \int \frac{dv}{dz}$ nul moeten worden, waardoor e
aberratie of *geene* wending van de golvenvlakte zou
den dag komen. Met ter zijdestelling echter van d
gissing, houden wij het daarvoor, dat door de verh
van den Heer VAN DER VEN in geenen deele is aan
dat aan de verklaringswijze van STOKES de voorke
worden gegeven boven die van FRESNEL, en dus c
dat daardoor, zoo als de schrijver wil, *à priori* zo
aangetoond, dat voor den bewegings-toestand, waarin
wordt gedacht, $udx + vdy + wdz$ eene complete dif
is, want:

1°. heeft de Heer VAN DER VEN bij zijne argu
tegen FRESNEL's verklaring de wijziging der hypot
den *vrijen* doortogt, die door ARAGO's proef noo
was geworden, geheel laten rusten.

2°. hebben de latere proeven van FIZEAU juist aa
dus gewijzigde hypothese van FRESNEL eene groote
waarschijnlijkheid geschonken, waardoor zoo al niet
sische voorstelling van FRESNEL, dan toch hare wi
uitdrukking ten volle wordt geregtvaardigd, en m
kunnen wij in onze inductive wetenschappen niet
ten, daar onze aether zelf eene hypothese moet bli

3°. is door de proeven van FIZEAU niet alleen

*) *Philosophical Magazine*, T. XXVI, p. 429.

†) *Philosophical Magazine*, 1846, T. XXVIII, p. 17.

van STOKES onnoodig geworden, en werd de oudere
ng eene veel grootere mate van waarschijnlijkheid
, maar werd tevens aan die nieuwere opvatting een
sel voorgelegd, dat zij in de eerste plaats met de
se van den medegevoerden aether in overeenstemming
rengen.
nen, die ons nopen der Afdeeling de opname van
andeling van den Heer VAN DER VEN in hare wer-
ontraden.

vergadering vereenigt zich met de conclusiën
et verslag en besluit dien overeenkomstig, dat
nde verhandeling, onder beleefde dankzegging,
eer VAN DER VEN zal worden teruggezonden.

Heer C. A. J. A. OUDEMANS spreekt over de
baarheid der bladen van het *Vliegenvangertje*
ea muscipula ELLIS), licht zijne voordragt toe
fbeeldingen, en biedt daarover eene verhan-
aan voor de *Verslagen en Mededeelingen*,
in handen der Commissie van Redactie wordt
.

Heer VAN DER WILLIGEN biedt zijne achtste
ge aan over het *Electrisch Spectrum*, die in
wordt gesteld der Commissie van Redactie.

Heer BUYS BALLOT biedt aan het zesde *Jaar-*
an het Kon. Ned. Meteor. Instituut; vier nog
re Jaargangen zijn door hem op eigen kosten,
ndersteuning van het Kon. Instituut van In-
rs en het Prov. Utrechtsch Genootschap, uitge-
In dit Deel is, — behalve de mededeeling der

Nederlandsche waarnemingen en van de waar
gen gedurende verscheiden jaren te Palemb
te Banjoewangie, met een overzigt door de
Dr. KRECKE van het klimaat in die plaatsen onz
zeesche bezittingen, — ook weder door den
directeur gegeven de vergelijking der Nederl
gelijktijdige waarnemingen, de toetsing van zi
der stormen en van de rigting des winds e
bevestiging ook weder door de waarneming
1858. Vooral komt in aanmerking zijn overzi
de laatste tien jaren in Nederland, zooveel m
ook met vroegere reeksen in verband gebra
tien jaren zijn honderd en twintig maanden
120 gegevens kan men voor elk station
Daaruit zijn op te maken de temperatuur, bar
stand, vochtigheid, regenhoeveelheid en wind
welke op elke plaats in Nederland en op elk
des jaars met de meeste waarschijnlijkheid t
ten zijn. Ook geven twee tabellen in bijzond
kenden vorm de verandering van barometer
mometer in den loop van den dag. De gegev
er in voorhanden voor eene klimatologie van
land. De gelijktijdige afwijkingen in Europa z
maal slechts door de zes en dertig tientall
dagen, die het jaar volmaken, gegeven en n
elken dag, omdat de herziening en naauw
toetsing der verschillende normaalgangen, di
Jaarboek van 1856 het eerst zijn medegede
veel tijds hadden weggenomen. De veranderin
echter niet groot geweest, zoodat de getall
vroeger voor de afwijkingen gegeven zijn
voortaan gegeven zullen worden, vergelijkba

Vare trouwens voor eene of andere plaats de
al slecht bepaald geweest, bijv. voor de eene
g, voor eene andere te laag, dan kon de
nstemming over geheel Europa niet zoo groot
s zij steeds was en ook nu is.

Heer HARTING biedt zijne reeds vroeger be-
ne *) verhandeling aan *over de Fragmen-*
ner reusachtige Cephalopode, welke in handen
gesteld van de toen benoemde Commissie,
nde uit de Heeren J. VAN DER HOEVEN en
OLIK.

Heer J. VAN DER HOEVEN biedt voor de *Ver-*
en Mededeelingen eene *Beschrijving* aan *van*
nerkwaardige menschelijke schedels uit Rijk's
m van natuurlijke Geschiedenis te Leiden. Een
schedels is afkomstig van de Aleutische eilan-
e beide andere zijn uit oude graven in Ken-
— De beschrijving wordt in handen gesteld
ommissie van Redactie.

---

nand heeft iets verder voor te stellen en de
ering wordt gesloten.

Proces-verbaal der gewone vergadering van 26 Junij 1858.
en Mededeelingen, Deel VIII, bl. 223.

UITTREKSELS

UIT

DE IN RUSSISCHE TAAL GESCHREVENE

ENSCHAPPELIJKE VERHANDELINGEN,

uitgegeven door de Keizerlijke Universiteit te Kazan,

DOOR

A. SASSE,

Medicinae Doctor te Zaandam.

ALGEMEENE BLIK

OP DE

DER SPINACHTIGE DIEREN (*ARACHNIDAE*)

IJZONDERE BESCHRIJVING VAN EEN' DER VORMEN,
DIE DAARTOE BEHOOREN.

DOOR

NICOLAAS WAGNER *).

---

rijver begint met op te geven dat tot de klasse der
ehooren alle gelede dieren zonder voelsprieten, die vier
en bezitten. Het darmkanaal is zonder kronkels; de
oont blinde aanhangsels en de sterk ontwikkelde lever
t ronde zakjes of blazen; het zenuwstelsel vertoont den
rap van centralisatie en bestaat bij nagenoeg alle uit
dan 2 knoopen, die meer of minder naauw met elkander
zijn. Bijna alle voeden zich met dierlijke sappen en
ene gedaanteverwisseling.

historisch overzigt van de verschillende pogingen tot
der Spinnen, blijft Schr. stil staan bij het *systeem van*
ooals men dit vindt in zijn *Lehrbuch der vergl. Ana-*
8, en zegt daarvan, dat men in den eersten tijd be-
ene classificatie zal kunnen verwachten, die veel boven
it heeft. Hare *enkele gebreken* bestaan daarin, dat nog
sse der Spinnen gebragt worden twee groepen, die er
ehooren, en, verder, in een verkeerde keuze der ken-

---

ch. Verh. van Kazan 1854, Afl. 1.

merken voor sommige groepen, hoewel zij bijna alle
rig omschreven zijn.

De eerste orde van dit systeem bestaat uit twee g
Tardigrada en de *Pycnogonen*, gekarakteriseerd door
merken: het gemis van ademhalingsorganen en een cep
uit 4 segmenten bestaande. Het laatste kenmerk echter
want de meeste van deze orde hebben integendeel hoo
gescheiden.

Moeten de Tardigrada en de Pycnogonen wel tot
der spinnen gebragt worden?

EICHHORN ontdekte in 1767 de eerste speciës van
die door hem *Wasserbär* genoemd werd. Tegenwoordi
10 speciës, die tot 4 genera gebragt worden. Onde
weren hebben DUJARDIN (*Ann. d. sc. natur.*, 1838) en DC
1840) ons met de inwendige organisatie der Tard
kend gemaakt. Deze dieren herinneren op den eerst
larven der Insekten of sommige speciës van Annul
toonen in hun' uitwendigen bouw twee bijzonder
duidelijkheid der ligchaamssegmenten, waardoor zij
scheiden van de groep der gelede dieren, en het gemis va
Bij de Pycnogonen komt dit deel nu ook wel in
wikkelden staat voor, maar deze hebben zeer sterk o
pooten, digt bij elkander geplaatst en uit eenige gel
staande, wat hen nader bij de Spinnen brengt, maar
van de Tardigraden verwijdert, bij welke de pooten wei
keld zijn, ver van elkander af staan en het laatste
aan het einde van het ligchaam geplaatst is. Zulk
nisatie vinden wij bij geen spinachtig dier, en dit i
eerste feit, dat ons regt geeft om de Tardigraden va
nen te scheiden. Maar ook verder vertoonen zij
van de centralisatie des zenuwstelsels, waardoor de Sp
onderscheiden. Zij bezitten 4 zenuwknoopen, die in
vorm volkomen gelijk zijn en overeenkomen met de 4
ringen, die niet altijd duidelijk zijn. Noch in de uitv
ganisatie, noch in den bouw des zenuwstelsels hebb
digraden dus overeenkomst met de Spinnen. Zij onders
verder nog daarvan door de aanwezigheid van voelspr
een' verschillenden bouw van mond en oogen, door

nisatie van de voortplantings- en spijsverteringsorganen:
in één woord geen twijfel kan overblijven, dat zij niet
innen te huis behooren. De grootste verwantschap heb-
Tardigraden nog met de Annulata; maar hunne huid,
ASSAIGNE en FRORIEP chitin ontdekten, welke stof in
der Annulata niet voorkomt, laat die vereeniging niet
k tot de kreeften kunnen zij niet gebragt worden en
minder tot de Insekten of Duizendpooten, zoodat de
t DUJARDIN er eene bijzondere klasse van de Systolides
en wil. Misschien dat latere onderzoekingen meer ver-
rmen aan het licht brengen, en aldus de zelfstandig-
klasse nader bewijzen zullen; of wel misschien vindt
eens overgangsvormen, waardoor eene vereeniging met
vroegere klassen mogelijk wordt.

e *Pycnogonen* betreft, de Zoölogen hebben niet minder
ehad, om eene plaats voor hen in het systeem op te
LINNEÜS plaatste ze in de familie der Opilionida. MILNE
vereenigde ze het eerst met de kreeften, hoewel hij
tuigd was van de juistheid daarvan. QUATREFAGES on-
nader hunne bewerktuiging, en bragt hen insgelijks tot
en, waarmede de Schr. volkomen instemt. Eene andere
ing van de betrekkingen tot Spinnen en Kreeften dunkt
. echter niet overbodig.

een oppervlakkig onderzoek zou hunne vereeniging met
ngiums mogelijk maken. Onder de Spinnen zou, naar
ikkelingstrap hunner organisatie, alleen plaats zijn na
waarmede zij in den bouw der spijsverteringsorganen,
door zeer lange blinde aanhangsels van het darmkanaal,
afwezigheid van organen voor ademhaling en bloedsom-
ge overeenkomst hebben.

aanhangsels van het darmkanaal, hoewel overal bij de
voorkomende, ontbreken echter ook niet bij de Kreeften,
thoë en *Argulus*. In de uitwendige organisatie is veel
mst met de speciës van *Cyamus* en bijna geene met de
f over het geheel met de Spinnen. Terwijl bij de Acari de
grootste massa des ligchaams vormt, is dit deel bij de
en, zoo als bij alle kreeftachtige dieren (wanneer wij van
vormig aanhangsel afzien), zeer weinig ontwikkeld, en

wij vinden geene overgangsvormen ten aanzien van d
schen Acari en Pycnogonen. Verder vinden wij b
borst en buik gewoonlijk in ééne massa vereenigd,
alle Pycnogonen niet alleen borst en buik gescheiden
de eerste zelfs duidelijk uit 4 leden gevormd is, of
in de scheiding der zenuwknoopen eene aanduiding
vonden wordt. Eene onevenredig groote ontwikkelin
ten als bij de Pycnogonen vinden wij bij de Mijten n
organen om het voedsel op te nemen, geven evenzee
trekking tot de Mijten als tot de Kreeften te kennen
den wij geen kaauwwerktuigen, die bijna bij alle K
dieren voorkomen, maar LATREILLE ontdekte aan den
gen mond bij Phoxichilus lange naden, die op de aa
van eene tong en een paar onderkaken wijzen; behal
men bij de Pycnogonen een paar organen van den
kreeftscharen, welke men het regt heeft om te ho
kaakpooten, zooals deze uitsluitend bij Kreeften voor

De bouw van het zenuwstelsel echter leert, wáár d
nen te plaatsen zijn. Geen spoor van de centralisatie
en wel vooral nog bij Mijten; 4 gangliën van den bu
van het hoofd, welke met de 4 van de borst door la
verbonden is: eene type, die het meest nadert tot d
zenuwstelsel der kortstaartige kreeften.

Schr. beschouwt om kort te gaan de Pycnogone
Kreeften als analoga van de Acari onder de Spinnen

Wat de *Acari* betreft, Schr. twijfelt aan de juisth
JARDINS opgave, dat de blinde aanhangsels van de maag
eigene wanden hebben. Bij de Spinnen zijn die wande
maar of zij bij de Acari geheel ontbreken, is bij de g
methode van onderzoek onder water niet met zeker
maken, omdat het water de sarcode, waaruit hun lig
tendeels bestaat, oplost.

Schr. gelooft aan het bestaan van een ruggevat, h
tot nog toe niets van bekend is bij die speciës, wa
cheënstelsel goed ontwikkeld is; wat over de maag
aangemerkt werd, geldt te meer hier.

De Phalangitae, de tweede groep der tweede orde v
hebben bij vele wezenlijke verschillen toch zooveel ve

Acari, dat men regt heeft om te vermoeden, dat nog eens
vormen tusschen deze beide groepen ontdekt zullen

eudo-Scorpionida (Chelifer en Obisium) hebben op den
lik veel verwantschap met de Scorpioenen. Het onder-
et hen is echter zeer scherp. De verwantschap met de
roepen is zeer onduidelijk; ligchaamsvorm en het geheele
rschillen vrij wat, en overgangsvormen bestaan ook niet.
en echter gevonden in den bouw der ademhalingsorga-
er werktuigen tot opneming van voedsel (daaronder be-
e tasters). De ademhalingsorganen onderscheiden zich
pzigt van die der Opilionida. Even als bij deze vinden
ovenkaken veranderd in kreeftschaarvormige organen,
unne plaatsing zijn zij verschillend van die bij de Opi-
venzeer als bij de Scorpioenen), bij welke laatste groe-
rizontaal liggen, terwijl zij bij de Pseudo-Scorpionida,
e van de beweging hunner takken, verticaal geplaatst
ar verder vinden wij aan de onderkaken, die aan de
de Solpugidae doen denken, een paar tasters gehecht,
nne sterke ontwikkeling en kreeftschaarvorm aan die
ij de Scorpioenen doen denken. Dewijl wij in de geheele
Spinnen geene dergelijke organisatie der tasters verder
n, heeft dit de meeste schrijvers bewogen, beide in ééne
aatsen. Ademhalingssysteem (tracheën) goed ontwikkeld
ij de Opilionida; het bloedvaatstelsel evenzoo op een'
rap van degradatie. De bouw der overige organen ver-
er van dien der Opilionida en brengt de Pseudo-Scorpio-
tot de Solpugidae. — Zij kunnen achteruit loopen.
ugidae hebben bij nadere beschouwing van hunne or-
zooveel overeenkomst met de Pseudo-Scorpionida, dat
het gemis van overgangsvormen, de scheiding daar-
aten kon worden. Siebold noemt als een hoofdken-
onderscheiding dezer groep van de beide voorgaande,
ik bij deze in zijne geheele breedte met den cephalo-
bonden is, terwijl bij de Solpugidae, even als bij de
Spinnen, slechts een dunne steel in het midden de
en verbindt. Dat kenmerk is evenwel gebrekkig, want
wendig vereenigd, wordt de buik bij de Pseudo-Scor-

pionida even als bij de Solpugidae (en bij de Scorpic
wendig door een middenschot van de borst gescheide

De vier vermelde groepen van deze tweede orde va
bezitten geene overgangsvormen van de eene tot de
zijn vrij scherp van elkander gescheiden. Evenwel zij
schillen nog gering in vergelijking met die, welke z
van de volgende groepen.

De derde orde van SIEBOLD wordt gevormd door de
Spinnen en is, volgens hem, gekarakteriseerd door de vol
kenmerken: 1) de cephalothorax heeft geene geledinger
een' steel in het midden verbonden met den buik, di
geene ringen vertoont, 2) de ademhalingsorganen
longzakken en tracheae. Het eerste kenmerk is allee
zonderingen waar, hoewel deze weinige zijn; maar e
nen, die in haar uitzigt eenigzins op Mieren gelijken,
cephalothorax uit afgezonderde geledingen bestaat en
lijk met den evenzeer in segmenten verdeelden buik z

Het tweede kenmerk is geheel onjuist; de Spinne
derlei ademhalingswerktuigen te gelijk bezitten, zijn h
in getal. Men moet dit kenmerk dus in dezer voege
tot de groep der Spinnen behooren die gelede dieren,
halings-werktuigen bestaan òf uit tracheae en longen
laatste alleen.

Daarbij is er dan nog een ander kenmerk noodig
leen door longen ademende Spinnen af te scheiden
orde, en dit kenmerk wordt gevonden in de organisa
ters. Deze organen zijn bij de mannetjes namelijk ve
hulporganen bij de bevruchting, vervangende het gem
pulatiewerktuig.

De laatste orde van SIEBOLDS systeem bestaat u
wier ademhalingswerktuigen alleen uit longblaasjes b
duidelijke geleding van den buik, een ander ken
SIEBOLD opgegeven, kan als zoodanig niet gelden, om
bij sommige Araneae voorkomt. Beter voldoet als zoo
de tasters de gedaante bezitten van haken of kreeft
het vangen der prooi. Wat de onderverdeeling deze
treft, de Schr. vindt het verkeerd om de Teliphonen m
niden te vereenigen, waarmede zij zoo weinig verwant

n van de Scorpioenen te scheiden, waarvan zij alleen door bijzonderheden verschillen: door den bouw namelijk van aartvormig aanhangsel en door de vereeniging van den net den cephalothorax, door middel van een' steel. Dan de eerste groep alleen uit de Phryniden, gekenmerkt or, dat de tasters eene haakvormige (krom gebogene) ge- hebben en de bovenkaken evenals bij Aranea gevormd Wat de inwendige organisatie der Phryniden betreft, kan eggen dat zij bijna geheel onbekend is, „daar de eenige r, die er zich mede bezig gehouden heeft, VAN DER HOE- jn werk in het Hollandsch uitgegeven heeft, welke taal meerendeel der geleerde wereld onbekend is." Wij kun- een zeggen, dat deze organisatie een' overgang maakt van nen tot de Scorpioenen.

nwendige ligchaamsbouw der Scorpioenen is zoo éénvormig, en tot nog toe geene scherpe onderscheidings-kenmerken geslachten gevonden heeft.

zagen, zoo besluit de schrijver, dat het systeem van SIEBOLD der gebreken is, maar dat het voornaamste gebrek bestaat njuiste keuze der kenmerken tot onderscheiding der groep. ven hierbij een overzigt van de verbeteringen, waarvoor eem vatbaar is, in de volgende analytische tabel:

Orden.

De ***ademhalings-organen*** bestaan uit

- tracheën. De ***mond***
  - dient uitsluitend tot zuigen; de bovenkaken zijn in de lengte gespleten. . . . 1. Acaridae.
  - dient slechts gedeeltelijk tot zuigen. De bovenkaken hebben de vorm van kreeftscharen. Hare ***aanhechting*** is..
    - horizontaal. 2. Phalangitae.
    - verticaal. De ***tasters***
      - hebben de vorm van kreeftscharen. . . . . 3. Pseudo-Scorpii.
      - gelijken op pooten . . 4. Solpugidae.
- uit longzakken alleen, of benevens tracheae. De ***bovenkaken***.........
  - zijn haakvormig en met giftklieren voorzien. De ***tasters***...........
    - zijn eenvoudig. Bij de mannetjes is de laatste geleding opgezwollen en dient als bevruchtings-werktuig. . . . . 5. Aranea.
    - loopen in haken uit en dienen tot vangen der buit . . . . 6. Phrynidae.
  - hebben de vorm van kreeftscharen. De ***tasters*** zijn insgelijks als kreeftscharen gevormd. . . . . 7. Scorpionidae.

na beschrijft de Schrijver meer bijzonderlijk den

octonus occitanus Koch.

mon: Scorpio tunetanus — Androctonus tunetanus, —
io occitanus — Butus occitanus).

van het ligchaam, bleekgeel, zelden met donker bruine
op de bovenzijde van cephalothorax en buik. Het aantal
der kamvormige aanhangsels klimt tot 25. De leden
aren zijn hoekig.

et uitwendig voorkomen des diers beschreven te hebben,
Schr. over tot de beschrijving der peripherische organen,
hij rekent: de organen tot opneming der spijzen, de
en het staartvormig aanhangsel des buiks, verder de
ge geslachtsorganen en de kamvormige aanhangsels ron-
opening der laatstgenoemden.

ondwerktuigen bestaan *a*) uit een paar bovenkaken, *b*)
onderkaken, *c*) een paar kaakvoelers, *d*) eene tong en
ngsels tot kaauwen dienende, welke men kan aanzien als
ziging der onderlip.

ne uitvoerige beschrijving dier peripherische aanhangsels en
ren, gaat Schr. over tot de beschrijving van het *zenuwstelsel*.
n twee zenuwknoopen, waarvan de bovenste half zoo
als de onderste. De eerste wordt van boven omspan-
r een' hoornachtigen boog en ligt aan het voorste ge-
n den ondersten, waarmede hij vereenigd is door mid-
twee zeer korte, maar dikke draden. Het voorste, een
itgerekte gedeelte van den bovensten knoop loopt uit
dunnen zenuwdraad, die zich verspreidt in de spie-
het cephalothoraxschild bewegen. Een weinig lager
en uit het voorste gedeelte twee vrij dikke zenuwen
bovenkaken. De zijdelingsche deelen van den knoop
zich tot twee dikke vleugels, welke aan den top over-
korte, maar dikke zenuwen, die zich naar voren om-
n naar de middelste oogen gaan. Daarheen gaande,
n zij zich en breiden zich uit tot één gemeenschappe-
ldvormig deel, overeenkomende met eene retina. Van
tspringen, uit de bedoelde vleugelvormige aanhangsels
nsten knoops, vrij dikke zenuwen, die zich verspreiden
pieren voor het eerste ruggeschild. Hooger dan deze

zenuwen ontspringen de takken voor de zijdelings
die zich in vijf draden splitsen, ieder naar een oog
zich daar uitbreidende. Al deze uitbreidingen veree
met elkander en vormen éène gemeenschappelijke ret
der ontspringen iets lager nog eenige takjes voor de
de tasters en van het eerste paar pooten.

De draden, waardoor de bovenste zenuwknoop met
sten of borst-knoop verbonden is, vormen een' ring,
sophagus door gaat. De gedaante van dezen onderste
die van een onregelmatig trapezium, (terwijl de bovens
en de zenuwen, die er uit ontspringen, zijn dikker.
gedeelte is verlengd tot twee dikke zenuwstammen,
afgeven voor de spieren, die in de nabijheid liggen
naar de onderkaken en de tasters gaan.

Tusschen deze zenuwstammen kan men een' dunne
merken, die naar de tong gaat. Iets lager ontspringe
dunne zenuwdraden voor de kussens der kaken en
aanhangsels. Verder ontspringt een weinig naar ac
paar vrij dikke zenuwen voor het eerste paar pooten
naar achteren een paar minder krachtige voor het t
pooten. Voor het derde paar pooten zijn de zenuwe
het sterkst en zij vormen als ware het een zijdelingsc
van den borstknoop. De zenuwen van het vierde pa
zoo sterk, maar sterker dan die voor het eerste paar,
voor het tweede paar het zwakst zijn, wat met de m
wikkeling dier pooten zamenhangt. Het laatste zenu
uit het achterste gedeelte van dezen knoop komt,
diaphragma bestemd. Daarna gaat de knoop, onmerkb
wordende, over in den eersten buikknoop.

De zenuwstreng van den buik bestaat uit 4 knoope
lange draden verbonden zijn. Uit het achterste g
den *eersten* knoop ontstaan vier zenuwparen. Het bui
gelijk bovenste paar gaat naar beneden en verdeelt
takken, waarvan de buitenste aan de buikzijde lang
terrand van het eerste buikschild, en verder aan de
langs den voorrand van het eerste *) ruggeschild g

*) In het oorspronkelijke staat „eerste." Waarschijnlijk
„tweede" zoo als uit de nadere beschrijving van het derd
volgt.

rdeelen in de spieren, die hier liggen, en in het hart. De e tak gaat regt naar beneden en vertakt zich met een et in den longzak van het tweede paar. De binnenste tak ijk gaat alleen naar spieren. Het tweede zenuwpaar uit ersten buikknoop geeft een' tak af, die langs den voorrand et eerste buikschild gaat en daarna zich naar de ruggezijde , om langs het midden van het eerste ruggeschild te loo- n zich te verdeelen in de spieren, die in de omstreek van art liggen. Daarna gaat de zenuw zich door een fijn net len in den longzak van het eerste paar.

; derde zenuwpaar dient als tot versterking van de beide ande.

. vierde paar is het sterkst en gaat naar de kamvormige aan- els, waarvan iedere tand met een dun zenuwdraadje voor- vordt.

schen de longzakken van het tweede paar ligt de tweede . Deze onderscheidt zich door zijnen bouw van den eer- maar is daarin gelijk aan de beide overige. Hij vertoont jk twee kernen — om zoo te noemen — die zich door ichte kleur onderscheiden van de omringende zenuwmassa. kernen liggen digt bij elkander, zijn eenigzins plat en eene eivormige gedaante. Uit dezen knoop ontspringen gepaarde en ééne ongepaarde zenuw. Elk van de gepaarde origineel staat zeer zeker verkeerd: „ongepaarde") ver- ich in drie takken, even als het eerste zenuwpaar uit den knoop. Van deze takken gaat de buitenste langs den and van het tweede buikschild; de middelste vertakt zich longzak van het derde paar; de laatste eindelijk vertakt de lange en perpendiculaire spieren, die den ademhalings- bewegen. De ongepaarde tak, uit het achterste gedeelte n knoop ontspringende, verdeelt zich in de spieren, die eede en derde buikschild bewegen.

lerde knoop geeft even als de vorige twee gepaarde en één arde zenuw af. Elk van de gepaarde heeft eenerlei ver- ; met de gepaarde van den vorigen knoop; de onge- voegt zich bij den buitensten tak van de gepaarde zenuw rigen knoops en vertakt zich daarmede.

de vierde of laatste buikknoop geeft drie zenuwen af; twee de en ééne ongepaarde; deze laatste vertakt zich even als

de ongepaarde zenuw van den voorgaanden knoop;
echter gaan zonder eenige vertakking langs den vo
den laatsten buikring en verdeelen zich, nadat zij op de
overgegaan zijn in de spieren, die de staart bewegen.

In die vertakking der buikzenuwen komen echte
individuële wijzigingen voor. De geheele buikstreng
met eene laag van eene vette, tamelijke vaste stof.

Het staartzenuwstelsel bestaat uit vier duidelijke k
alle opzigten gelijkende op de drie laatste buikknoopen.
staartknoop geeft een' tak naar de buikholte voor de
den laatsten ring. Overigens gaan uit alle knoopen
naar den volgenden ring, om zich in de spieren daar
deelen. De laatste staartknoop geeft behalve dien nog
zeer dunne takken af, die zich terstond in twee takje
waarvan het eene naar achteren gaat en in de onde
het darmkanaal uitloopt, terwijl het andere zich naar
kromt en, langs de buitenste wanden van het darmka
loopende, naar den derden en tweeden ring gaat. He
moeijelijk de beteekenis dezer zenuwen te begrijpen:
vloed hebben op de spijsvertering, dan wel op de bew
wanden van het spijsverteringskanaal. „Het laatste
waarschijnlijker." Het achterste gedeelte van dezen laat
loopt uit in twee dikke zenuwen, die waarschijnlijk niets
dan verbindingsdraden met een' onontwikkelden vijfden
gaan naar den laatsten (5den) ring verdeelen zich in de
vertakken zich dan in den bovensten wand van het da
nadat zij zich van weêrszijden met elkander vereenig
Zoo komt ten laatste de zenuwstreng weder boven het spijs
kanaal te liggen. Uit de plaats van vereeniging der laat
de strengen — de aandniding van den vijfden knoop —
aan beide zijden eene korte zenuw, die zich in de spier
Eindelijk ontspringen hier nog eenige takjes voor de

Wat betreft het stelsel van de ongepaarde buikzenuw
Schrijver alleen twee dunne takken daarvan, die in de
naar de wanden van het darmkanaal gaan en onde
anastomoseren *).

---

*) Deze zenuw werd het eerst door MULLER beschreve
DUFOUR ontspringt zij in den omtrek van den oesophag

ı de zintuigen is het alleen gelukt om het orgaan van den
t te onderzoeken, dat gelegen is in de tong, en in de kussens
aken en der kaauwaanhangsels.

inwendige bouw der oogen was door den alcohol al te
onduidelijk; alleen de cornea was bewaard gebleven. Naar
erke welving van den oogbol kan men aannemen, dat bij
species het oog niet in staat is, om naar beneden te zien.
ogen zijn bijna uitsluitend bovenwaarts gerigt. Zeker mo-
wij echter aannemen, dat de spieren, die het voorste ge-
van den cephalothorax bewegen, ook die rigting kunnen
leren, door de gezigtsassen naar voren of naar de zijden
nden.

SPIJSVERTERINGSORGANEN.

bestaan uit slokdarm, maag, darmkanaal, speekselklieren,
en hunne uitlozingsbuizen.

slokdarm is eng en dun van wanden. De maag is niet
en ligt bijna op het midden van den benedensten zenuw-
(van den cephalothorax). Zij heeft zeer dunne wanden
ft drie paar kleine zijdelingsche, blinde aanhangsels. Aan
terste gedeelte van de maag begint het darmkanaal, dat
et diaphragma naar de buikholte loopt en zonder eenige
e maken tot in den staart doorloopt, aan welks voorlaat-
ing het zich opent. Het wijdste gedeelte van dit kanaal
t zich op de plaats, waar het in den staart overgaat en
werktuigen uitmonden. Dit gedeelte kan men dus verge-
met de kloake van de Insecten en van de overige Arach-

e diepte van den cephalothorax, tusschen de eerste leden
t 3de en 4de paar pooten, ligt aan iedere zijde ééne speek-
, die bedekt is met kwabben van de lever, maar overi-
ijna de geheele breedte van den cephalothorax beslaat,
ne zijwanden tot aan het begin van de maag. Deze klie-
bben de gedaante van kromlijnige piramiden met drie-
e basis, die naar de zijwanden van den cephalothorax ge-
is, terwijl de top der piramiden naar het achterste ge-

langwerpig-eironden knoop, die zich niet met de buikganglia
t en aan de zijden en van achteren vele zenuwen afgeeft.

deelte van de maag ziet. Iedere klier bestaat uit eene
gekronkelde blinde kanalen, die zich in ééne gemeensch
dunne uitlozingsbuis openen, welke regt naar voren ga
het bovenste deel van den oesophagus uitmondt.

De lever, zoo als men weet bij de Scorpioenen o
Articulata het sterkst ontwikkeld, is ook hier zeer gr
eene korrelige massa vult zij bijna het geheele abdom
dan de helft van den cephalothorax en strekt zich uit
drie eerste leden van den staart. De bouw der lever i
eene folliculaire klier. De galbuizen zijn opmerkelijk
wijdte, die weinig geringer is, dan die van het darmk
welks voorste helft zij monden. Er zijn in het geheel
van deze buizen, waarvan de voorste tot het gedeelte der
in den cephalothorax behoort, de achterste tot het bui
De vijf eerste paren monden symmetrisch en op gelijl
den van elkander in de maag. Zij treden onder reg
in. Het laatste paar, dat digter bij elkander en bij h
ligt, ontspringt uit de bovenzijde van het darmkan
scherpe hoeken en gaat schuins naar achteren. Deze
langer dan de vorige, en men kan hare wijde ver
tot in het achterste gedeelte der levermassa duidelijk
Het aantal kwabben, waarin deze massa zich verdeelt,
stendig.

BLOEDVAATSTELSEL.

Dit bestaat uit het hart, het pericardium, slagaderen
lijke boezems en vaten. Het hart is groot en met stevig
bestaat uit dunne ringen van spiervezels en ligt onmiddel
de huid van den rug in eene groeve van de levermassa,
zich van het midden van den eersten of bovensten ze
uitstrekt tot aan den staart, bij welks begin het overg
staart-slagader. Het is spoelvormig. Een middensch
in het hart, en, bij gevolg, eene kamer bestaat niet,
noeringen, die men over de geheele lengte van het bu
ziet, zijn nooit volkomen symmetrisch geplaatst en be
elk exemplaar. Bij het begin van ieder der middelste v
ringen bevindt zich aan de bovenzijde van het har
spierachtige klapvliezen. In de buikholte ontspringen sy

arsgewijze zestien slagaderen, waarvan de vijf eerste paren
naar de naastbijzijnde galbuis gaan en, hare rigting vol-
, zich in de lever vertakken. Het zesde paar vertakt zich
ijks in de lever, maar ontspringt onder regte hoeken, ter-
le vorige takken aanvankelijk naar beneden en achteren ge-
waren. De laatste twee paren ontspringen gemeenschappelijk
e zijden van het achtereinde van het hart en gaan schuins
voren. De binnenste vertakt zich in de lever; de buitenste
door de lever heen en vertakt zich in de spieren.
de holte van den cephalothorax is het hart door twee zeer
e spierachtige banden bevestigd aan het bovenstuk van het
en geeft, voordat het den bovensten zenuwknoop bereikt,
paar slagaderen af aan de lever. Bij den doorgang door het
ragma ligt dit gedeelte van het hart digt bij het darmka-
en gaat tegelijk daarmede onder den bovensten zenuwknoop
Heeft het dezen bereikt, dan verwijdt of opent het zich op
en vergroeit door zijne dunne wanden met dezen knoop.
staartslagader gaat regt door de geheele lengte van den
en geeft onder regte hoeken negen paar takken af voor de
n. Bij den laatsten staartring buigt de hoofdstam, zich gaf-
mig verdeelende, met twee zijdelingsche spiertakken naar
om, terwijl het middelste takje in de oorspronkelijke
g voorloopt, voor spieren en giftklier.
t aderlijk stelsel wordt alleen in de buikholte gevonden.
estaat uit het pericardium, een paar vaten, buizen en boe-
Het eerste is een zeer dun vlies, dat bij het eerste rug-
ild begint en bij het laatste eindigt, alwaar het met de
n van het hart vergroeit. Het benedenste gedeelte van het
rdium heeft vrije wanden, terwijl het van boven aan de
n vergroeit met het ruggeschild en onmiddelijk overgaat
n aderlijken boezem. Deze laatste wordt ook door een zeer
lies gevormd, dat alle wanden der buikholte bekleedt. Het
t van onderen de longzakken en vormt bij elk daarvan
ervormige verlengsels, die naar boven gaan en in het peri-
um aan de onderzijds uitmonden. Er zijn dus vier paar zulke
ers. Naar achteren toe aan de onderzijde omstreeks het
e paar longzakken loopt de aderboezem uit in een paar
ikke vaten, die naar achteren gaan en zich in de kwabben
ever vertakken.

Uit de laatste vertakking der slagaders stort zich h
door extravasatie uit in de ligchaamsholte. Het aderli
gaat uit den cephalothorax langs vrije wegen door twee
zen in het diaphragma naar de buikholte. Hier komt d
massa aderlijk bloed van alle ligchaamsdeelen bijeen, v
naar de beneden liggende aderen, die het naar de long
den ademhalingsboezem voeren, welke laatste zich op d
blik door spierwerking verwijdt. De lange spieren,
boezem zamendrukken, drijven het weder geoxydeerde b
de veneuse trechters en den ader-boezem. In deze
langs vrije wegen naar boven gaande, voedt het blo
spieren en gaat langs kanalen, die in de ribben der r
den voorkomen, op nieuw naar de longzakken. Nu
geoxydeerde bloed naar boven door de veneuse trechte
het pericardium en komt bij de diastole door de o
klapvliezen in het hart. Zoo doende heeft de geheele b
twee kringvormige wegen; behalve dien, kan men het
van het bloed te midden van de longzakken op de bene
schilden als een derde weg beschouwen, gelijk aan
draaijing in het bovenste gedeelte van den aderlijken

6. ADEMHALINGSORGANEN.

De Schrijver behoudt daarvoor den naam van longe
erkennende, dat hunne verwantschap met longen alle
bestaat, dat beide tot ademhaling dienen.

De longzakken nemen de zijdelingsche gedeelten van
zijds van het abdomen in; zij strekken zich bijna door
lengte daarvan uit, en worden van boven bedekt door h
bekleedsels en den ademhalingsboezem. Iedere zak is ge
een dun doorschijnend vlies. Neemt men het uitwendige
sel weg, dan vindt men, dat zij bestaan uit omstreeks twin
jes, die digt bij elkander liggen. De wanden dezer bla
met eene laag pigment bedekt, dat hun eene zilver
doorvallend licht, donker violette) kleur geeft. Alle bl
van beneden vergroeid en vormen eenen gemeenschappel
die zich in de luchtpijp opent. Het aderlijk bloed gaa
ademhalingsboezem, van daar naar de longzakken en
in de tusschenruimten tusschen de blaasjes, waar het g

door de zuurstof, welke de blaasjes bevatten. Het me-
nus der ademhaling wordt volbragt door overlangsche en
verticale spieren; de eerste drukken den ademhalingsboe-
amen; de laatste dienen tot verwijding daarvan.

7. GESLACHTSORGANEN.

inwendige geslachtsorganen zijn bij beide geslachten paars-
e. A) *Mannelijke organen.* Zij bestaan uit *a*) testiculi,
culae seminales *c*) vaginae penis en penes.
testiculi zijn twee groote snoervorminge kanalen, die
levermassa begraven zijn en tot de helft van het vierde
gment reiken. Op het midden van ieder kanaal vindt
og twee dwarse verbindingskanalen. Zij gaan over in ge-
vrij korte kanaaltjes (vasa ejaculatoria), die zich naar
n ombuigen, om in de tweede (vesiculae seminales) uit te
l.
zaadblaasjes vormen blinde aanhangsels, die zich in het
e voorste gedeelte der vagina penis openen. Er zijn vier
ie boven elkander liggen.
aginae penis hebben de gedaante van eene buis of wijd
dat zich langs de zijwanden van de buikholte uitstrekt
de helft van de derde buik spleet. De diameter van deze
is niet overal eenerlei. Zij zijn wijder dáár, waar de zaad-
er in monden. Later worden zij langzamerhand naauwer,
óór het einde weder breeder, en gaan over in de aan-
s voor de copulatie. In de wanden der vagina ligt over
ele lengte een hoornachtig halfkanaal.
enis, waarin elke vagina uitloopt, heeft de gedaante van
nge aan het einde eenigzins toegespitste buis. Zijn
s als die der vagina, ook met het hoornachtige half-ka-
Bij de rustige ligging van den penis is deze op $\frac{1}{3}$ van
gte omgebogen en naar voren gerigt.
rouwelijke organen. De gepaardheid is hier niet zoo in
loopend als bij de mannetjes. Zij bestaan uit *a*) vagina
) oviductus en *c*) ovaria.
aginae uteri komen overeen met de vaginae penis. De
ijn zeer verwant met de testiculi, maar hier zijn de beide
in de lengte vergroeid en bezitten in het midden niet

twee, maar drie dwarsche verbindingskanalen. Behalve
men deze organen geene ronde, maar vierhoekige buiz
Overigens zijn zij aan alle kanten afgerond door bl
eigenlijk niet als bijzondere organen gerekend kunne
Zij worden ook alleen gevonden ten tijde van de on
der eijeren en zijn gedeelten van de wanden der o
door de eijeren uitgezet worden. Ieder van die blaa
slechts één ei *).

Aanm. Volgens LEON DUFOUR en andere schrijve
Androctonus occitanus tot de Ovo-vivipara. De rij
blijven in de vagina uteri om bevrucht te worden,
zich tot embryonen ontwikkelen, en de jonge diere
uitwendige geslachtopening gaan.

8. DE AFSCHEIDENDE ORGANEN.

A) *Pisafscheidende organen.*

Het zijn 2 paar vertakte zeer dunne kanalen, d
den eersten blik gemakkelijk met bloedvaten verwa
Beide openen zich in de kloake. De vertakkingen de
len zijn in de levermassa gelegen, waarbij zij meest
buizen en de bloedvaten volgen. (Zij vereenigen zich
de laatste, zoo als MULLER dit in eene teekening afgeb
Binnen deze kanalen vindt men altijd eene witte s
schijnlijk tot de urinverbindingen behoorende.

B) *Giftafscheidende organen.*

Zij zijn door gepaarde spieren, welke dienen om d
men te drukken, in twee groepen verdeeld. Neemt
spieren weg, dan ziet men, dat beide helften van het
mige staartsegment gevuld zijn met eene klierachtige
tusschen men in iedere helft vier dunwandige vlie
ziet. Deze zakjes vereenigen zich van onderen in een
schappelijken hals, die zich in het giftkanaal opent.

---

*) De Schr. noemt eileiders wat boven ovaria genoem
hij den laatsten naam bewaart voor de periodieke blaasv
zettingen.

VOORTZETTING

DER

UITTREKSELS

UIT

DE IN RUSSISCHE TAAL GESCHREVENE

NSCHAPPELIJKE VERHANDELINGEN,

uitgegeven door de Keizerlijke Universiteit te Kazan,

DOOR

A. SASSE,

Medicinae Doctor te Zaandam.

BIJDRAGE

OVER DEN

'S ZJADRINSK VAN HET GOUVERNEMENT PERM.

DOOR

A. SERAFIMOF *).

Kreits grenst ten Noorden aan dien van Kamisplowisk Vesten aan dien van Jekaterinenburg, ten Oosten aan het ment van Tobolsk en ten Zuiden aan dat van Orenburg. odem is vlak; alleen naar de zijde van den Kreits van nenburg vindt men weinig aanzienlijke verhevenheden, uit-van het Oeral-gebergte.

Kreits onderscheidt zich door zijn overvloed van water andere Kreitsen van het gouvernement van Perm. De en de rivier Iset met hunne toevloeijingen zijn toerei-oor de behoeften der inwoners, maar voor de ontwikkeling erheid hebben zij geen nut; omdat zij geen gemeenschap met bevaarbare rivieren en zelven niet bevaarbaar zijn we-diepte.

ornaamste rivier, de Iset, die uit het meer van denzelf-m in den Kreits van Jekaterinenburg ontspringt, stort het gouvernement van Tobolsk in den Tobol uit. Hare is 40—60 zazjinen, de diepte van 2 tot 6 arsjinen; zij zeer snel, heeft helder water; de oevers loopen schuins n rijk aan weiden.

---

enschappelijke Verhandelingen van Kazan, 1858, Aflev. 4.

Meeren zijn er meer dan 300. De bodem is bij alle
Het grootste strekt zich in de rigting van N. tot Z
wersten, van W. naar O. over $12\frac{1}{2}$ werst uit; 5 a
niet veel kleiner.

Ook moerassen nemen eene groote uitgestrektheid
vooral in het N. en Oostelijke deel van den Kreits. Z
alle een' slijkerigen bodem en hunne oevers zijn — h
digt — met berkenbosschen bezet. Zij worden nooit d
dier moerassen is 15 wersten lang, 4 breed; een ande
$1\frac{1}{2}$ breed. In het geheel zijn er meer dan 80 moeras

KLIMAAT EN BODEM.

Ten aanzien van deze beide punten kan men den
2 helften verdeelen: eene noordelijke en eene zuide
rivier Iset vormt de natuurlijke grens dezer verdeeling
zuidelijke gedeelte is het klimaat warmer. Wanneer
delijkste deelen het vee begint te grazen en de akkers
schikt zijn om geploegd te worden, dan ligt op somm
sen, ongeveer 200 wersten ten N.O. aan de rivier Irj
het Tobolsche gouvernement, nog sneeuw en heeft me
strenge vorsten. Over het algemeen echter is het klim
Zjadrinschen Kreits gematigd en in vergelijking met
lijke Kreitsen zelfs gematigd, maar volstrekt niet gezo
de menigte moerassen en moerassige plaatsen. Me
watermeloenen rijpen in de open lucht; zelfs kan
zorgvuldige oppassing appels en peren kweeken. De
gint in den aanvang van April, maar dan waait
Noordewind, en de uitwasemingen van de moerassen
vige koude koortsen ten gevolge. De rivier Iset
tusschen 5 en 10 April. De zomer begint in de eerste
Junij; de herfst in het begin van September, als wa
bijna altijd zeer schoon weêr heeft. De Iset bevri
begin van November. De winter heerscht volkomen
aanzien van de wegen) in de helft van deze maand.

Het voornaamste bestanddeel van den bodem is b
een vette humus met eene vrij groote hoeveelheid za
in de noordelijke helft vermindert de hoeveelheid teel

elijk, naarmate men verder noordelijk van den Iset komt; ond bevat aldaar meer klei of zand. Overigens is de grond toch tbaar en brengt rogge, garst, boekweit voort. Ook groeit tarwe, die zelfs in hoogte en dikte van stengel somtijds die Mias overtreft, maar wat betreft de hoedanigheid van het daarmede niet vergeleken kan worden: het meel is niet rit en zoo aangenaam van smaak. Alle soorten van graan en uit de zuidelijke helft uitgevoerd, die betrekkelijk de schuur van deze streek genoemd kan worden.

NATUURVOORTBRENGSELEN.

Het plantenrijk is in den Kreits van Zjadrinsk vrij sterk genwoordigd. Uit de groep der Coniferen vindt men de uit de loofdragende boomen: den berk, den esp, den els, vilden Sorbenboom (*Crataegus terminalis*) en den Stinkboom *nnus frangula*). Van kleine struiken groeijen in overvloed: ondsroos (*Rosa canina*), de *Prunus pumila*, de *Crataegus cantha*, de ahornboom, de vogelkers, de geitebaard, de boomen, de roode en zwarte aalbessen, de steenminnende oos, de aardbeziën, en, slechts plaatselijk, de gewone fram- *Rubus idaeus*). Van veldbloemen: de meibloem, de vergeet- et, de klokjes (*Campanulae*), millefolium en andere. Van kundige kruiden groeijen: *Arctium lappa*, *Artemisia vulga-* *absinthium*, komijn, veldanijs, *Chelidonium*, *Datura stra-* *m*, *Dictamnus albus*, *Hyoscyamus niger*, *Hypericum*, *Ma- a*, melkkruid, moedergodskruid en vele andere. De bosschen k bezet met verschillende soorten van zwammen, waarvan est gewone zijn: de vochtige en de drooge peperzwammen. osch, dat in den Kreits groeit, is niet groot. Aan bouw- s hier groote behoefte; men krijgt het uit de naburige n van Tjoemen, Jadutorof, Koergan en gedeeltelijk uit den van Jekaterinenburg. Het hout hier is alleen tot het van dienstbodenwoningen en voor bouwhout geschikt en de arme boeren bouwen hun huis daarvan.

Het *dierenrijk*. Het bosch, dat slechts eene kleine opper- beslaat, kan niet dienen voor de bewegingen van roof- waarvan, doch in uiterst geringe hoeveelheid, alleen wol-

ven voorkomen; in groote hoeveelheid komen voor: h
hazen, gestreepte eekhorens en andere. Van bosch- e
gels komen voor: patrijzen, hazelhoenders en kwa
ganzen en eenden, berkhoenders, schollevaâren, snippen,
valken, zwarte en witte arenden, reigers, kraanvogels,
eksters, raven; van zangvogels: nachtegalen, lijsters, vin
en andere. De rivier de Iset met hare bijstroomen en
zijn rijk aan visch, welke voor plaatselijk gebruik bl
rivieren en meeren worden gevangen: snoeken, baarze
pers, barbeelen, grondels, zeelten, possen (*Perca cernua*)
en puitalen. Van amphibiën en insekten komen voo
kikvorschen, waterslangen, aardwormen, muggen, mieren
Van schaaldieren: kreeften, welke sedert korten tijd
den Iset zich in zoo groote menigte ontwikkeld hebb
visschers hier ze ten verkoop naar Jekaterinenburg
naburige steden zenden.

c) Delfstoffelijk rijk. In den humusrijken bodem
stoffen niet menigvuldig; alleen steengroeven en dit
geringe menigte.

Voortbrengselen. Dorpsgebied: de *landbouw* is het v
middel van bestaan; vooral zomertarwe, verder zomerr
terrogge wordt weinig gezaaid, vooral ook omdat dez
doenden oogst geeft. Rogge wordt vooral in het
gedeelte van den Kreits gezaaid; in het zuidelijke
deze cultuur, als ware 't, eene bijzaak. Daarenteg
haver eene ongelijk grootere vermelding.

Vlas en hennep worden alleen voor huislijk gebr
Aan de regterzijde van den Iset wordt een weinig
en gierst verbouwd; aan den linker kant met goed g
weit, erwten en garst. De aardappel groeit thans i
plaatsen in groote hoeveelheid. Rapen zaait men zee

Met goed gevolg begint men beetwortelen te verb
suikerfabriekatie. De eerste proef is in 1856 genon
resultaten men aan de fabrieken daarmede bereikt he
nog niet bekend. Vruchtboomen zijn zeer zeldzaam.
ter zich ontwikkelen kunnen, blijkt daaruit, dat bij
tofsche klooster twee appelboomen zijn, die jaarlijks v
gen. Een boer uit het ambt Petropaulowsk begon in

e proef te nemen van het kweeken van appel- en noten-
n uit zand. In 1856 had hij daarvan reeds zestig appel-
jes, die in de open lucht overwinterden, en iets minder
oompjes.

veeteelt is niet het hoofdmiddel van bestaan, maar zou bij
ervloed van groote weiden, zeer uitgebreid kunnen worden.
n, koeijen, schapen en varkens worden in vrij groote hoe-
id gefokt. Het paardenras is vrij stevig en een gemengd
n den steppenpaarden der Kirgizen en de paarden der
che boeren. Het hoornvee is van een half-Siberisch ras
vrij stevig.

schapen en varkens zijn van het gewone Russisch ras;
geene schapen met fijne wol.

pen worden door arm en rijk gehouden. Verder worden
ed gevolg gekweekt ganzen, eenden en kalkoenen.

chrijver voegt daaraan eene opgave van de in genoemden Kreits
fende handwerken, welke wij, als van te streng plaatselijk be-
verslaan, om meer bepaaldelijk de aandacht te rigten op het-
j over de bewoners van het district zegt.

aantal bewoners van den Kreits beloopt 224,696 van
ei geslacht, en wel Russen, Basjkieren en Mesjtsjerjaken.
egere bewoners van den Kreits waren Kalmukken of Ta-
zoo als blijkt uit oorkonden, die door het Tobolsche ge-
f bij het bouwen der dorpen gegeven zijn, en uit eenen
rief aan het Dolmatofsche klooster van Maria Hemelvaart.
idelijk deel van den Kreits werd de Kalmuksche steppe
d. Tegenwoordig nog getuigen de namen van eenige ne-
ngen en grensteekenen, als: Brodokalmatskoje (Kalmukken-
e), Kalmukkendal, Kalmukkenspits (eene hoogte aan den
an den Tetsja, eene rivier, die zich in den Iset uitstort),
e plaatsen door Kalmukken bezet geweest zijn. Het noor-
gedeelte van den Kreits, dat onbewoond was, totdat de
het in bezit namen, maakte een familiegoed uit van den
nschen Tataar ILIGEÏ. Deze schonk het omstreeks 1640
n Tobolsch edelman, DEMETRIUS IWANOWITSJ MOKRINSKI,
een klooster stichtte en, bij zijn' overgang tot den mon-
and, den naam DOLMAT aannam. Het oostelijk gedeelte was

geheel vrij. De eerste nederzetting der Russen in d
schen Kreits had plaats in de eerste helft van de
eeuw. Het volk, dat door de vroomheid van DOLMA
getrokken werd, begon zich, in den omtrek van het l
de landen, die aan hem behoorden, neder te zette
deden de rijkdom en de vruchtbaarheid van den bode
zame weiden en de vischvangst, benevens de aanzi
mindering van belasting, die vrijdom van inlegering
woners van deze streken toekende, een groot aanta
hierheen stroomen. Op het einde van de 17[de] eeuw
reeds omstreeks twintig dorpen gesticht, behoorlijk v
verdedigingsmiddelen tegen de „oorlogzuchtige Kalm

De Basjkieren stammen, volgens hunne eigene ove
af van de Nogaïsche Tataren, uit den stam Toereks
het Bulgaarsche gebied woonde. Op het einde der
verlieten zij hun vaderland en zetteden zich in het
gebergte neder. In het vervolg verspreidden zij zic
schillende plaatsen, waar zij thans nog wonen. Na d
van Kazan door Csaar JOHANNES WASILJEWITSJ, e
Basjkieren de heerschappij van den Russischen keiz
om hen tegen de invallen der Kirgis-Kaisaken te
de stad Oefa gebouwd.

De Mesjtsjerjaken beschouwen zich als afstammelin
Tataren, die uit de Krim wegtrokken en zich in 14
ter- (= tent-) Bulgarije nederzetteden. Na de ver
Kazan werden honderd man uit hun midden genomen t
kozakken, aan welke, na veertigjarigen dienst bij het
ontslag woonplaatsen aangewezen werden omstreeks d
bergen, aan de oevers van de rivier Beeli; maar in
werden zij door andere volkeren van daar verdronge
de heerschappij van PETER DEN GROOTE verspreidden
de plaatsen waar zij thans nog wonen.

De Basjkieren en Mesjtsjerjaken vormen het leg
grenslinie verdedigt, en hebben daarvoor de vruchtba
rijen in gebruik, benevens het vischregt — zonder b
betalen. De Basjkieren houden zich wel ook met land
vooral met veeteelt bezig. Des winters wonen zij
des zomers echter trekken zij met hun vee naar het

ouwen daar tenten (korven), waarin zij wonen zoo lang het genoeg te grazen heeft; wanneer het gras begint te ontbre- trekken zij weg naar eene andere plaats, en op die wijze ren zij tot aan September. In dien tijd gebruiken zij ge- lijk schapenvleesch en koemis tot voedsel; brood eten ze in het geheel niet. De Mesjtsjerjaken zijn een meer be- fd volk, en houden zich voornamelijk bezig met landbouw, jl zij vaste woonplaatsen hebben.

Basjkieren en Mesjtsjerjaken zijn Mohammedanen. In vroe- tijd waren hier ook ketters, maar door de weldadige maat- en der regering en de zachte overredingen der geestelijk- is een groot aantal weder tot de regtzinnige kerk terug- rd.

t in 1640 door DOLMAT gestichte houten klooster, werd in door de Tataren of Kalmukken verbrand, maar spoedig opgebouwd. In het jaar 1707 werd het klooster weder, weet niet door wien, geplunderd en verbrand. DOLMAT oen tien jaren dood, en zijn zoon, de archimandriet ISAAC, le het van steen weder op in de gedaante, waarin het te- ordig nog bestaat.

de oorspronkelijke oorkonden is in het klooster niets be- gebleven, maar afschriften daarvan zijn behouden.

D E

BEWONERS VAN HET DISTRIKT KOEN

(*GOUVERNEMENT PERM*).

DOOR

S. BOEJEFSKI *).

Behalve Russen — regtgeloovigen en andersdenl
wonen hier Tataren en Tsjeremissen.

De Tataren zijn van middelmatige lengte, met een d
gezigt en zwart haar; vrij stevig en van eene onverst
zondheid, „omdat zij zich niet uitputten met land
zwaar werk." Hunne dagelijksche kleeding bestaat bij
klassen uit een blaauw bont linnen hemd, een nankin
wit tsjekmen van doek en een' witten hoed; op feest
rood bont hemd, en een tsjekmen uit blaauwe stof, d
armen zelf gemaakt, door de rijken gekocht wordt. D
dragen zij schapenvellen.

De vrouwen gaan in even zulke hemden en vesten.
op het hoofd witte doeken met voorhoofdsbanden van

Hunne woonhuizen zijn zonder eenige bijkomende
zonder voorraadkamers of afgezonderde kamertjes en z
sluiting, alleen met een magazijn en een badkamer b
Bijna in alle hutten zijn, in plaats van banken en taf
gebouwd, d. i. bedsteden, waarop gewone veêren
kussens liggen.

Hunne dagelijksche kost bestaat uit schapen- en paar
benevens melk. Zij eten ook aardappelen, kool enz., m
visch.

---

*) *Wetensch. Verh. van Kazan*, 1857. Aflev. 4.

ouden twee vasten: de eerste in 't voorjaar gedurende
lagen; de tweede in den oogst gedurende 9 dagen. Na
en komt een feest. Er bestaat nog een feest, „saban,"
Tataren alhier, wegens hunne armoedigheid, niet vieren.
ijzonder feest merken zij iedere bruiloft aan. Het geheele
eemt daar deel in. Dan onthaalt de een den ander op
n weinig brandewijn, maar vooral thee. Op de thee zijn
nder verlekkerd, zoodat zij die elken dag drinken en niet
zonder suiker, met melk en brood.

luiheid en zorgeloosheid worden de Tataren, die veel
bezitten, er toe gebragt, om het meeste daarvan aan de
ne boeren te verpachten en daarin hun onderhoud te

sjeremissen hebben een vrij regelmatigen ligchaamsbouw.
Russen onderscheiden zij zich door de donkere gezigts-
n hun slecht gezigt. Van natuur of door hunne buiten-
onreinheid hebben hunne kinderen meest roode oogen;
ouderen zijn ze zelfs door de ziekte volkomen onbruik-
j schijnen niets daartegen te doen. Alleen gebruiken zij
tangetjes om de haartjes uit de oogwimpers te verwij-
Bijna iedere daaraan lijdende vrouw draagt wegens het
ldig gebruik zulk een tangetje, als de meest onmisbare
hoefte, op de borst.

annen scheren het haar van het hoofd, maar niet zoo
bij de Tataren; zij knippen ook den baard niet af, maar
els scheren zij glad weg.

trouwde vrouwen kammen de haren naar boven, en binden
een bandje tot eene knot op het achterhoofd bijeen. De
vlechten het haar, even als de Russische, tot één vlecht.
ren zijn meestal zwart, de oogen bruin. Hunne gezond-
zwak. Verder zijn zij traag, zorgeloos, lui en onhandig.

MERKWAARDIG GEVAL

VAN

ISCHURIA RENALIS CONGEN

BESCHREVEN DOOR

F. ZALESKI.

In de verloskundige kliniek van de Kazansche U
werd den 4den Januarij 1858 ten twee ure des morge
men eene zwangere vrouw van achttien jaren, van vr
ligchaambouw, middelmatige grootte, primipara.

Ten zeven ure 's morgens werd een kind van het
geslacht geboren, dat geheel voldragen en goed
was, acht Russische ponden woog en zestien en een h
lang was.

De stem van het kind was vrij krachtig en helder,
het algemeen was het niet zeer onrustig.

Ten tien ure had er eene uitdrijving van meconium pl
werd niet gevonden.

Ten een ure werd het aan de borst der moeder ge
zoog niet. Tegen den avond, uitdrijving van mecon
druppel urine. Des nachts was het kind rustig,
weinig, maar nam in het geheel de borst niet.

5 Januarij, 's morgens ten 11 ure; na een warm b
sporen van een weinig urine gevonden (niet meer da

e vol). Dit was de eerste urine, sedert 28 uren na de
rte geloosd.

. een ure des namiddags, nam het kind voor het eerst de
maar begon spoedig daarop te schreeuwen en alle ledematen,
de bovenste extremiteiten, krampachtig te bewegen. Bij
oek was er geen in het oog loopende reden voor dit ge-
uw te vinden.

ee uren lang duurde deze aanval. Een warm bad werd
toegediend.

en den avond begonnen de aanvallen zich te herhalen.
achts geschiedt dit bijna ieder kwartier uurs. De excretie
ideren was niet belemmerd, maar urine was er sedert den
n niet geweest.

anuarij. De aanvallen herhalen zich den geheelen dag, maar
ner. Geene urine den geheelen dag, niettegenstaande de her-
van het warme bad. Bij onderzoek van het praeputium,
dit langer dan gewoonlijk en de opening zeer naauw te
Tegen den avond werd daarom het praeputium weggesne-
om de opening wijder te maken. Het kind verdroeg deze
e goed en schreeuwde zelfs zeer weinig, maar urine kwam
nmin.

nachts herhalen de aanvallen zich en worden heviger.
schreeuw wordt ongewoon doordringend, de toon daarvan
oog; het gelijkt op den *cri hydrencéphalique*, maar is veel
en herhaalt zich vaker. De convulsive bewegingen der
e extremiteiten zijn zeer krachtig. Geene urine.

temperatuur van het ligchaam is noch te hoog noch te
e snelheid en kracht van den pols zijn gewoon. Het kind
de borst gaarne en zelfs met bijzondere begeerte. Geene
.

nuarij. De verschijnselen houden aan. Daar de excremen-
op dezen tijd de donkere kleur van het meconium heb-
ordt tot bevordering van de schielijke uitdrijving daarvan,
nei in kleine giften voorgeschreven en voortgegaan met
vending van warme baden twee maal daags. Omstreeks den

middag waren de luijers vochtig door eene kleine h
urine (weder niet meer dan een theelepeltje vol).
zelf scheen niet veel rustiger, maar tegen den avond
aanvallen weder erger en herhaalden zich in den nacht
niet veel zeldzamer dan in den afgeloopen nacht. De
werd achterwege gelaten. Het kind vermagerde zigtba
het in de tijden tusschen de aanvallen, gaarne de bors
en vrij krachtig zuigt; in het gezigt vertoonen zic
vooral dwarsche op het voorhoofd. De kleur van het
van het ligchaam evenwel is natuurlijk.

8 Januarij. Daar het kind in het verloop van vier etma
tweemalen urine geloosd had, en wel in onbeduidend
heid, werd tot de catheterisatie overgegaan. De ope
ten 1 ure uitgevoerd; daarbij vertoonde zich geene
noch in de urethra, noch in den hals der blaas. In
den catheter, werd een dunne holle zilveren sonde
waardoor ongeveer twee theelepeltjes vol van eene hel
kleurige urine verwijderd werden.

Tegen den avond en des nachts verhieven de aan
schreeuwen en convulsive bewegingen zich tot den
trap; zij herhaalden zich bijna alle tien minuten.

Geene diarrhoea, noch braking. De pupillen ni
Buiten de aanvallen, volkomen rustig. Geen spruw in
Kleur van de huid natuurlijk.

9 Januarij. De aanvallen worden niet korter. De fa
ongehinderd voor den dag en hebben nog de natuu
kleur. Er was weder eene kleine hoeveelheid urine, n
eenige verligting van de aanvallen. Het kind neem
nog even gretig als vroeger, maar zuigt zeer kort. Zi
verergert. Warm bad met aromatische kruiden.

Tegen den avond verergeren de aanvallen nog
schreeuwen is even menigvuldig, maar zwakker; de s
heesch en zacht. In den nacht werd, onder de kram
het geheele ligchaam van het kind eenige malen blaa
gedurende eenige minuten. De convulsive beweging

den geheelen nacht door bijna niet op. Ten 4½ uur des morgens, komen er tonische krampen der bovenste extremiteiten, met overwegen van de uitstrekspieren; deze aanval heeft veel overeenkomst met een' epileptischen. De ademhaling houdt op, en het kind sterft den 10den Januarij, ten 5 ure des morgens.

Bij de lijkopening bleek het volgende:

Uitwendig niets bijzonders merkbaar. De extremiteiten nog zeer stijf.

Het eerst werd het ruggemergskanaal geopend. Het ruggemerg was veel dikker dan gewoonlijk. De spinale veneuze vlechten, zoowel de uit- als inwendige, overvuld met bloed, vooral bij de onderste wervelen. Het bloed hier zeer donker en bijna geheel vloeibaar.

De longen zijn van buiten donker purperkleurig, met zwarte vlekken over de geheele oppervlakte; ze zijn vrij vast door overvulling van bloed. Bij de doorsnede vertoonen zich overal kleine vlekjes van een wit schuim. De trachea, gevuld met ligt bloedig schuim.

In de pharynx en de mondholte niets abnormaals.

In het hart zijn van het foramen ovale vijf vierkante strepen open.

De ductus Botallii nog niet gesloten.

In de buikholte is alleen op te merken, dat de lever een donker rood-blaauwe kleur heeft.

De nieren uitwendig als gewoonlijk, behalve dat ze grooter en dikker waren. De lengte van elke nier was 1″ 8‴, de breedte 1″ 1‴, en de dikte omstreeks 8‴. Bij de eerste snede met het skalpel, langs den convexen rand der nier in de bastzelfstandigheid en de basis der pyramiden, vloeide eene troebele vloeistof, op urine gelijkende, bij druppels af. De bastzelfstandigheid is zeer dun, maar duidelijk onderscheiden van de pyramiden. Nergens op de snede vertoonen zich bloedstremsels, integendeel is het geheel bleeker dan gewoonlijk en schijnt overvuld door stagnatie van urine. De venae renales bijna ledig. Maar het merkwaardigste is, dat in het midden der beide overlangs doorgesneden helften van iedere nier, in den vorm van een halven cirkel, blinkende zwarte kogeltjes, ter grootte van eene erwt, te

voorschijn kwamen. Bij onderzoek bleek, dat deze l
komstig zijn van de papillae renales, die binnen een
niet meer dan eene lijn, alle schakeringen van rood
loopen, van eene bijna zwarte tot eene bleek-rozel
als zij bij het overige weefsel gevonden wordt. Bij
den van zulk een korreltje vloeide er geen vocht ui
sel daarvan was elastiek, gelijkende op erectiel weef
donkerrood, bijna zwart, overal gelijkmatig, behalve
grenzende aan de vertakkingen der pyramiden, alwa
heid minder werd. Bij onderzoek met het gewapend
de oppervlakte der kogeltjes geheel glad te zijn en
openingen der tubuli uriniferi gemist. Overigens wer
nier twee of drie papillen gevonden van tamelijk nor
deze behoorden tot de uiterste pyramiden; ze had
toppen eene roode, als ware het ontstekingachtige
toch kon men sporen van de openingen der tubuli u
aan ontdekken. De nierbekkens waren ledig en blee

De ureteren waren voor eene dunne sonde zeer g
kelijk en ledig. Bij de blaas waren ze duidelijk iet

In de blaas werd geen druppel vocht gevonden.
waren verdikt; het peritoneum-overtreksel rooder da
peritoneum; de spierrok met moeite te onderscheide
vlies bleek en als gevoed (*sic*) met slijm of een an
vocht; aan den hals bevinden zich donkerroode, ver
ken, maar met bleeken omtrek en zonder eenig sp
steking. Dergelijke vlekken zijn er drie, ter grootte
acht vierkante streep, met kleine vlekjes daartussche
ker en minder hoog zijn. De grootere vlekken zijn
mige plaatsen zelfs misschien iets meer, boven het sl
heven. Zij bestaan uit een soort van erectiel weefs
op de doorsnede geen gekleurd vocht van zich. Ron
ning der ureteres, zijn eenige lijnen ver, noch gr
kleinere vlekken.

In de urethra niets bijzonders, ook geene sporen
terisatie.

In de schedelholte insgelijks niets bijzonders.

Daar de moeder ongehuwd was en den dood van

hen kon, werd een geheim onderzoek in het werk gesteld, kind niet vergiftigd was met eene stof, die op de organa ëtica werkt. Maar het bleek, dat dit niet het geval zijn omdat men de vrouw terstond bij de opname de kleeding et gesticht aangetrokken had en zij na de bevalling door vreemden bezocht was.

vatting in het gegeven geval als oorzaak aan te nemen, de wijze waarop het kind behandeld werd, zoo goed als elijk.

---

vankelijk werd gedacht aan hyperaemia et apoplexia renalis nephritis acuta, maar bij naauwkeuriger overweging bleek, ch het een, noch het ander plaats gehad kon hebben. n hyperaemie der papillae renales, kan men onder andere en, dat deze, zoo ver den Schrijver bekend is, alleen bij enen voorkomt en nog wel alleen bij diabetes mellitus. waar, zijn bij jonggeborenen deze papillae altijd rooder dan ige nierzelfstandigheid, maar dit verschil is onbeduidend. n ontsteking pleit het plaatselijke van het ziekteproces; geen etter gevonden werd, zoo als men anders na zes dagen nnen verwachten; eindelijk, dat tijdens het leven geene erschijnselen van ontsteking opgemerkt werden.

---

nijne meening, aldus besluit de Schrijver, doet het beschreven en' tot hiertoe nog niet bekenden ziekelijken toestand der ennen, die reeds in utero ontstaan is. Of het eene telan- een erectiel weefsel, of iets anders was, kan niet met zeker- ordeeld worden, omdat het microscopisch onderzoek helaas werd. Evenwel bestaat er grond om te meenen, dat deze nog in een van de vroegere tijdperken van het foetale leven wanneer men in aanmerking neemt den afstand tusschen plaatsen van zigtbaar gelijksoortige aandoeningen. Naar alle nlijkheid hadden die aandoeningen één uitgangspunt en ver- zich later van elkander, bij de verdere ontwikkeling van s; ja in den hals van de blaas schenen mij de donkere uit eene oorspronkelijk zamenhangende plek te ontstaan, die de verdere ontwikkeling (uitgroeijing van het orgaan) zich in tere en kleinere plekken verdeelde.

Naar deze vooronderstelling, ontwikkelden de nieren zi
normaal, maar werden in de papillae (met uitzondering
drie, die in elke nier vrij bleven) de tubuli gesloten door
logisch product. In den foetalen toestand gaf deze pathol
stand, waardoor de urine teruggehouden werd, geene reden
en daarom kwam het kind in alle andere opzigten goed
ter wereld. Ook in de eerste vier en twintig uren van zijn
geboorte leed het niet zigtbaar, omdat toen de foetale-
eenigzins voortduurde. Maar toen het voor de eerste maal
volgde daaruit de noodzakelijkheid van vochtafscheiding.
derde urineafscheiding had een' ziekelijken toestand ten
zich echter onderscheidde van de bij volwassenen daarui
uraemie, en dit blijkbaar, omdat de urine van jonge kinder
van jonggeborenen eene andere scheikundige zamenstell
niet zooveel en zulke scherpe bestanddeelen bevat, als bij
Overigens was de urineloozing niet ten eenenmale belemr
Het kind stierf, naar het schijnt, vooral aan zenuwuitpu

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

ONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

Afdeeling NATUURKUNDE.

Tiende Deel. — Eerste Stuk.



AMSTERDAM,
C. G. VAN DER POST.
1859.

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

NINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

ERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

NINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

Afdeeling NATUURKUNDE.

Tiende Deel.

JAARGANG 1860.



AMSTERDAM,
C. G. VAN DER POST.
1860.

GEDRUKT BIJ W. J. KRÖBER.

INHOUD

VAN HET

IENDE DEEL.

PROCESSEN-VERBAAL

DER

WONE VERGADERINGEN.

VERHANDELINGEN.



VERGELIJKING DER WAARDE,

IN DE

TABLES DE LA LUNE VAN *HANSEN*

AAN

STRAAL DER MAAN TOEGEKEND,

EN DE WAARDEN, DOOR DE NAAUWKEURIGSTE BEPALINGEN GEGEVEN,

DOOR

J. A. C. OUDEMANS.

---

t men luide klagten aanheffen over de afwijkende en, die men voor de middellijnen der planeten komsten van mikrometermetingen vindt opgegeven, j de bepalingen van de middellijn der maan vindt ezelfde verschillen, niettegenstaande deze ten allen n punt van onderzoek geweest is. Daar de sterrengen, in de jaren 1851, 53, 54 en 58 door de E LANGE en mij waargenomen, en waaruit ik de van Batavia heb afgeleid, duidelijk verrieden, dat rde voor den gemiddelden straal der maan in de fels van HANSEN aangenomen, te groot was, en derij de berekening der geographische Lengte uit sterkingen eene negatieve correctie moest ondergaan, b ik tot contrôle van deze uitkomst, alles wat ik

over bepalingen van den straal der maan uit s kingen, totale of ringvormige zon-eclipsen en metingen vermeld vond, bij elkander gezocht, onafhankelijk van de bedoelde sterrebedekking HANSEN aangenomene waarde voor den straal d toetsen. Men herinnere zich hierbij, dat HANSE straal der maan het arithmetisch midden aannam geen voor de vertikale en de horizontale halve uit de meridiaanwaarnemingen te Greenwich gev

De door CLAUSEN *) het eerst aangewezene fo uitdrukking waarnaar BURCKHARDT zijne parall berekend heeft, zijn oorzaak geweest, dat, zoo la felen gebruikt werden, er noodzakelijk steeds v waarden gevonden werden voor de correctie der n middellijn wanneer op verschillende tijden bepa de parallaxis of van den straal der maan geda De tafels geven namelijk het middel aan, om v geven oogenblik de parallaxis der maan te vin deze gevonden, dan geeft een ander tafeltje daa delijk de halve middellijn der maan. De uitdru de parallaxis nu bestaat uit eenen constanten te oneindig aantal periodieke termen, waarvan alle in de tafels worden opgenomen, die tot een me drag kunnen opklimmen. De theorie van de der maan is reeds sedert het begin dezer eeu hoogte geweest, dat de periodieke termen met e juistheid bekend waren, en indien deze dus n in rekening worden gebragt, en de parallaxis o der maan wordt door naauwkeurige waarneming ten, dan zullen deze waarnemingen telkens de rectie der tabulaire parallaxis of halve middelli van het standvastige gedeelte, aangeven. Zijn

---

*) *Astronomische Nahrichten*, XVII, bl. 337.

ıke termen onjuist in tafel gebragt, dan zullen zelfs naauwkeurige waarnemingen telkens andere correcties e gezochte grootheden opleveren. Dat dit ook het geweest is, is den sterrekundigen bekend, en zal ook onderstaande blijken.

eerste bepaling van den straal der maan, die eenig- p hooge naauwkeurigheid konde aanspraak maken, ent van het einde der vorige eeuw en is van LALANDE tig. Zijn onderzoek daaromtrent is in de *Mémoires cadémie de Paris* voor 1788 nedergelegd, die hier wia niet aanwezig zijn.

daarop hervatte BÜRG het onderzoek en vond voor re middellijn 938,"69 (*Wiener Ephemeriden*, 1795). DE zegt over dit resultaat in eenen brief aan VON an 26 Maart 1795. „*In den Wiener Ephemeriden Hr.* BÜRG *eine grosse Abhandlung über den Durch- r aus Sternbedeckungen hergeleitet, eingerükt, allein er 2 Sekunden mehr für den Halbmesser als ich, — kann schwerlich daran glauben*" *). Daar nu wer- de bepaling van BÜRG omtrent twee sekunden is n te groot te zijn, zoo moet de bepaling van LA- zeer naauwkeurig zijn.

waarde, door BÜRG gevonden, gebruikte hij ook in naanstafels, die in 1806 verschenen. Zij was uit edekkingen afgeleid en kwam geheel overeen met het at van onmiddelijke metingen met een objectief-mi- er van DOLLOND, door TRIESNECKER volbragt. Of en instrument nogtans, van dien tijd, bij het meten iddellijn der maan eene *zekerheid* van vier sekunden ffen kon, zou nog een punt van nader onderzoek uitmaken.

ZACH opperde in 1808 het denkbeeld, den straal

*) *stronomisches Jahrbuch*, Zweyter Supplement-band, bl. 93.

der maan op nieuw te bepalen, door vóór en na
maan met een passage-instrument het verschil in
klimming te meten tusschen den verlichten maa
eenen kennelijken berg; doch deze voorslag
BESSEL verworpen, wegens de moeijelijkheid toe
staande, de libratie der maan zuiver in rel
brengen *).

Zes jaren na het verschijnen van de maans
BÜRG werden die van BURCKHARDT door het *B
Longitudes* bekroond en uitgegeven. BURCKHAR
middelbare halve middellijn der maan uit meri
nemingen afgeleid, en vond, zonderling genoeg, ee
waarde dan BÜRG, namelijk 931",95.

In de tweede decade dezer eeuw bemoeiden z
twee berekenaars gelijktijdig met het onderzoek
straal der maan, nl. WURM en DE FERRER, doch
schilden beider uitkomsten. WURM kon uit de v
zijnde waarnemingen van zon-eclipsen geene vold
sultaten vinden, en ook de sterrebedekkingen g
afwijkende resultaten. Hij bezigde dertien bed
maar moest hiervan drie wegens de groote afwijk
resultaten verwerpen, en uit de overigen bepaalde
de correctie der uit de tafelen van BÜRG afgel
middellijn, doch terwijl sommige bedekkingen nega
recties gaven tot van 2",0 toe, duidden andere
eene positieve correctie tot van 1",5 en het m
tien bepalingen was slechts — 0",08, dus zoo
niets †).

Terwijl nu dit onderzoek van WURM de groot

*) *Monatliche Correspondenz*, Juli 1808.

†) *Monatliche Correspondenz*, Januar 1813. Het resultaat
king van α Tauri, den 1sten Nov. 1773, is aldaar tweema
en in de berekening opgenomen, hetgeen ik hersteld heb.

voor den straal der maan van BÜRG scheen te be-
n, vond DE FERRER daarentegen uit acht sterrebe-
gen, ringvormige en totale zon-eclipsen weder eene
waarde, nl. 931",69, die zelfs nog iets beneden
aling van BURCKHARDT bleef. Het ware te wenschen
berekeningen der beide rekenaars in bijzonderheden
bekend gemaakt, dan zoude het misschien nog mo-
zijn een onderzoek naar het verschil hunner uitkom-
te stellen, maar dit is het geval niet, ten minste
RM, die slechts de resultaten, door de verschillende
ingen verkregen, afzonderlijk vermeldt. Het onder-
n DE FERRER is in de *Connaissance des Temps* voor
bekend gemaakt, die mij, helaas, hier niet ten dienste
naar reeds in de *Monatliche Correspondenz* van Junij
staan drie van zijne uitkomsten vermeld, twee uit
ipsen, en ééne uit de bedekking van Spica op den
Mei 1801 afgeleid, welke laatste ook door WURM
t is, doch terwijl DE FERRER voor de correctie van
aal der maan uit de tafelen van BÜRG vindt —1",82,
URM uit dezelfde bedekking + 0",43. Beide be-
rs hebben dus waarschijnlijk niet dezelfde waarne-
gebruikt, of een van beiden onnaauwkeurigheden in
rekeningen begaan. Ik moet echter vermelden dat
nog in Julij 1834 de bepaling van DE FERRER
ls „*die genügendste Bestimmung des Halbmessers
londes, so wie derselbe sich in den Vorübergängen
ndern Himmelskörpern zeigt*" *).

was reeds vroeger, niettegenstaande BÜRG zijne waarde
n straal der maan uit bedekkingen had gevonden,
ning vrij algemeen, dat die waarde te groot was.
t LINDENAU in Februarij 1811: „*Schon Triesnecker
thete dass dieser Durchmesser um 2" vermindert*

---

*) *onomische Nachrichten*, XI, bl. 415.

„ *werden müsste und mehrere centrale Sternbe*
„ *geben dasselbe Resultat*" *), en BÜRG zelf i
„ *Es ist mir allerdings schon zeit mehreren Jahre*
„ *dass aus den Bedeckungen der Sterne* 1er *und* 2
„ *ungefähr dieselbe Verminderung für den H*
„ *des Mondes* (— 2″,3) *folge*" †).

Terwijl er nu aan de ééne zijde beweerd we maans halve middellijn, door BÜRG, ofschoon uit gen bepaald, te groot was, en nieuwe bedekkin overeenkomstig steeds kleinere waarden aangaven, aan de andere zijde, dat die bepaling, en dus de kleinere van BURCKHARDT, alhoewel die uit r waarnemingen was afgeleid, eene vermeerdering dergaan, om deze juist voor te stellen, d. i. om nemingen onmiddellijk vóór volle maan aan de rand en na volle maan aan den tweeden rand m der te doen overeenstemmen. Doch verschillend ningen gaven de correctie van BURCKHARDT's s verschillend, hetgeen ten deele toe te schrijven reeds gemelde fouten in de periodieke termen va BURCKHARDT gebezigde uitdrukking voor de paral deele aan de bekende daadzaak, dat elke waarn de middellijn der zon en der maan uit doorgang draden, in het brandpunt eens kijkers gespannen, dere waarde vindt.

BÜRG zelf toetste in 1824 den door zijne ta venen straal der maan aan de meridiaanwaarne Greenwich onder BRADLEY en MASKELYNE volbı zoover hij ze kon raadplegen §). Hij deed dit op twee wijzen. Ten eerste vergeleek hij de waa

*) *Monatliche Correspondenz*, XXIII, bl. 143.

†) *Astronomische Nachrichten*, I, bl. 15.

§) *Astronomische Nachrichten*, III, bl. 349.

ír de volle maan op den eersten rand met de waarne-
ngen na de volle maan op den tweeden rand, en ten
ede onderzocht hij de waarde voor de middellijn der
an onmiddellijk, door waarnemingen op beide randen
ens de volle manen zelve gevonden. Hij splitste teregt
waarnemingen, vóór den 11[den] Julij 1772 met een en-
voudig objectief gedaan, van die, waarbij na dien da-
, een achromatisch objectief gediend had. Zijne uit-
ast was voor de correctie der maans halve middellijn uit
e tafels:

Eerste Methode.

waarnemingen, gedaan van 1765 tot 1773,
n enkelvoudig objectief. . . . . $\Delta r = + 1'',56$;
7 waarnemingen, gedaan van 1773 tot 1794,
en achromatisch objectief. . . . . $\Delta r = + 0,29$.

Tweede Methode.

waarnemingen. gedaan van 1765 tot 11 Julij
met een enkelvoudig objectief . . . . . . $\Delta r = + 0,76$;
waarnemingen, gedaan van 1772 tot 1803,
n achromatisch objectief. . . . . $\Delta r = + 0,30$.

ürg zeide, hieruit alleen te willen afleiden, dat de door
tafels gegevene halve middellijn der maan eerder eene
eerdering dan eene vermindering moest ondergaan, om
meridiaanwaarnemingen van Greenwich voor te stellen.
voorzigtige uitdrukking wordt begrijpelijk wanneer
de vier gevondene correcties door 15 deelt, om ze tot
secunden te herleiden, en dan in aanmerking neemt,
het altijd eene gewaagde en onzekere zaak is, om voor
theden als 0ˢ,10, 0ˢ,02, 0ˢ,05 *in te staan*, als deze af-
d zijn uit meridiaanwaarnemingen, en dan nog wel van
vorige eeuw. Bürg voegde er bij, dat, daar de door
kharbt aangenomene verhouding van de parallaxis tot

de halve middellijn (0,2725) die halve middellijn n
kleiner dan de uitkomst zijner (BÜRG's) bepaling
duidelijk was: *„dass Burckhardt's Halbmesser n*
„eignet sei, Maskelyne's oder Bradley's Beobb.
„duciren".

Het blijkt dus uit het bovenmedegedeelde, dat
gere onderzoekingen steeds afwijkende resultaten
halve middellijn der maan gaven, en het eigenlijk
delijk is, waar men zich aan houden moet.

Ik heb daarom eenige van die bepalingen uit ni
tijd, die naar mijn oordeel het meeste vertrouwen v
en welke door sterrebedekkingen, totale en ringvorm
eclipsen en heliometerwaarnemingen gevonden waren
meld, en daar door de berekenaars meestal de corr
maans halve middellijn uit de tafels van BURCKHA
aangegeven, moest ik, om mij onafhankelijk te ma
de fouten in de periodieke termen van BURCKHARD
drukking voor de parallaxis, daaruit de correctie de
halve middellijn afleiden, berekend uit de tafels van
wier zorgvuldige bewerking boven alle verdenking
is. Het was daartoe niet noodig, die halve middell
kelijk uit de tafels van HANSEN af te leiden, hetg
al te groot oponthoud zou gegeven hebben, maar
tafel van ADAMS, in den *Nautical Almanac* van 18
geven, vond ik met eene betrekkelijk ligte bereke
parallaxis volgens de maans-theorie van HANSEN, en
tafelen den daarmede overeenstemmenden straal der
Daarbij uit de tafelen van BURCKHARDT den straal d
berekenende, waartoe de argumenten reeds bij de vo
rekening waren noodig geweest, vond ik dadelijk
schil tusschen den straal der maan naar HANSEN
BURCKHARDT *).

*) Daar het mij slechts om dit verschil te doen was, was h
dig de Argumenten voor Evectie, Anomalie en Variatie voo

De bepalingen nu, die ik voor dit onderzoek te hulp
, waren de volgende:

A. STERREBEDEKKINGEN.

.. Bedekking der Pleiaden, 29 Augustus 1820, berekend
r ROSENBERGER *). Daar de waarneming dezer bedekking

---

en te verbeteren, welke verwaarloozing op beide de bepalingen den
en geringen invloed oefende, doch ik moest dan bij het Argu-
der Evectie telkens 30′ bijvoegen, waarmede het door BURCK-
DT opzettelijk verminderd is, ten einde al de 32 zoogenoemde aequa-
positief te kunnen maken.

s een voorbeeld zal ik hier laten volgen de berekening van het
hil der parallaxen naar BURCKHARDT en ADAMS voor 28 Maart
te 20 uur, burgerlijken tijd te Parijs.

1	2	4	5	6	7	8	9	12	13	16	23	25
035	4212	4493	9715	0447	5950	9723	7611	422	450	211	39	49
544	5890	4679	8856	1996	4962	3565	2089	60	939	148	71	54
228	542	239	280	310	48	325	20	58	28	31	8	3
807	0044	9411	8851	2753	0960	3613	9720	540	417	390	18	06

Evectie.			Anomalie.			Arg. der Variatie.		
5t	11°	20′	11t	17°	54′	2t	6°	52′
	13	13	1	13	35	10	28	24
	9	26		10	53		10	10
		30	(a)..3		13	(b)..14		56
2	4	29	1	15	35	2	0	22

	0°	30′
Lengte) . .	2	43
r Anomalie (a) =	3	13
entri	11	43
Variatie . . (b) =	14	56

Arg.	Parallaxis. Volgens BURCKH.	Parallaxis. Volgens ADAMS.
1	0″,4	0″,32
2	1 ,5	3 ,32
4	0 ,6	2 ,82
5	0 ,5	1 ,51
6	1 ,0	0 ,82
7		0 ,02
8	1 ,0	1 ,01
9	3 ,5	3 ,45
12	0 ,0	0 ,41
13	0 ,1	0 ,30
16		0 ,03
23		0 ,17
25		0 ,19
Ev.	58 ,9	52 ,59
Var.	15 ,7	12 ,18
Anom.	57 50 ,3	58 1 ,17
Parall.	59 13 ,5	59 20 ,31
Straal	16 8 ,33	16 11 ,76

Königsberger Beobachtungen, IX Abtheilung, bl. V.

te Köningsberg buitengemeen goed gelukt was, en
sen der sterren als zeer naauwkeurig kunnen aan
worden, beproefde ROSENBERGER er ook de correctie
straal der maan uit te bepalen. Hij vond, enkel ui
in- en zes uitgangen, te Königsberg waargenomen:

Correctie maans-straal naar BURCKHARDT . . . +
Ik vind:

Straal naar BURCKHARDT — straal naar HANSEN. —

Derhalve:

Correctie maans-straal naar HANSEN . . . . . —

2. Bedekking van ϑ' Tauri, den 28sten Maart 18
den Heer KAISER aangewend tot de bepaling van d
der sterrewacht te Leiden *). Van deze bedekking
Leiden, Dorpat en Manheim in- en uitgang verkr
eindvergelijking

Corr. straal $= 2'',94 - 0,0023\,\partial\,(\beta - b) + 0'',00$

is zeer geschikt voor ons doel wegens de kleine c
ten van $\partial\,(\beta - b)$ en $\partial\,\pi$. Hier is $\partial\,(\beta - b)$ de cor
het verschil der Breedten van maan en ster, $\partial\,\pi$ i
rectie der aangenomene parallaxis. Wij kunnen
laatste termen gerustelijk $= 0$ stellen, daar $\partial\,(\beta -$
altijd slechts weinige secunden bedragen, en verk
die wijze:

Correctie maans-straal naar BURCKHARDT.. . . -
Maar wij vinden:

Straal naar BURCKHARDT — straal naar HANSEN. —

Dus:

Correctie maans-straal naar HANSEN . . . . . —

3. Bedekking van α Tauri, den 10den Februar
insgelijks door den heer KAISER bij hetzelfde onde

*) *Memoirs of the R. A. S.*, Vol. X, bl. 303.

kt. De bedekking was te Manheim, Cambridge, Aber- en Greenwich volledig waargenomen, en de vergelij-gen, uit de waarnemingen der in- en uitgangen afgeleid, len zelfs in zoo ver opgelost worden, dat verkregen werd:

Correctie straal = $+ 0'',33 - 0,055\ \partial \pi$.

vind nu:

$)\pi$ = Parallaxis ADAMS — BURCKHARDT = $- 0'',46$,

alve:

orrectie maans-straal

naar BURCKHARDT . . . $+ 0'',33 + 0'',03 = + 0'',36$

r voor 10 Februarij 1832 vind ik weder:

raal naar BURCKHARDT — straal naar HANSEN. — 1 ,47

alve:

orrectie maans-straal naar HANSEN . . . . . — 1 ,11.

. Bedekking der Pleiaden den 10[den] Augustus 1841, kend door den heer LEJEUNE *). Deze pleiadenbedek- gaf eene der scherpste bepalingen van den straal der , wegens het groot getal der waargenomene in- en uit en. Uit niet minder dan twee en vijftig vergelijkingen door de methode der kleinste kwadraten gevonden:

$= + 1'',33 - 0,259\ \partial \pi$, met eene waarsch. fout $\pm\ 0''09$.

u is $\partial\, l$ alhier eene verkorte schrijfwijs voor $\pi\, \partial\, k$, zijnde parallaxis en k de verhouding (0,2725) van de sinus de halve middellijn der maan tot de sinus der horizon- aequatoriale parallaxis. De correctie der maans halve lellijn is echter:

$\partial k + k \partial \pi = \partial l + 0,2725\, \partial \pi = + 1'',33 + 0,0135\ \partial \pi$.

u vind ik weder door berekening:

$\partial \pi$ = Parallaxis ADAMS — BURCKHARDT = $+ 3'',44$,

Dissertatio astronomica inauguralis, Lugd. Bat., MDCCCXLV.

derhalve door substitutie in bovenstaande vergelijki

Correctie maans-straal naar BURCKHARDT . . . +

Echter wordt voor 10 Augustus 1841 gevonden:

Straal naar BURCKHARDT — straal naar HANSEN. —

Correctie maans-straal naar HANSEN. . . . . . —

B. TOTALE ZON-ECLIPSEN.

1. De totale zon-eclips van 7 Julij 1842. De mingen dezer eclips zijn door OLUFSEN aan de be onderworpen *). Hij vindt:

$$\pi \partial k = -\ 2'',05 - 0,296\ \partial \pi .$$

Voegt men hier weder bij:

$$k \partial \pi = \qquad + 0,2725\ \partial \pi ,$$

dan komt er:

Corr. maans-straal n. BURCKHARDT = —2″,05—0,

Volgens de tafels van ADAMS in den *Nautical Alm* 1856 is voor 7 Julij 1842:

$$\partial \pi = -\ 0'',4 ;$$

derhalve:

Correctie maans-straal naar BURCKHARDT = . . —

Ik vind weder voor het oogenblik der eclips:

Straal naar BURCKHARDT — straal n. HANSEN = —

Correctie maans-straal naar HANSEN . . . . . —

Ook CARLINI heeft de waarnemingen dezer eclip zocht, en zijne verhandeling daarover moet afgedru in het *Giornale dell' Instituto Lombardo,* vol. IV tot mijn leedwezen niet kan raadplegen. Ik vind l gehaald in het berigt van SANTINI over de eclips Julij 1851, waarover straks nader. SANTINI geeft

*) *Astronomische Nachrichten*, XXII, bl. 217.

der stralen der zon en der maan de resultaten van
LINI aan, en het blijkt, dat zijn resultaat betrekkelijk
straal der maan nog al van dat van OLUFSEN afwijkt.
zegt namelijk: „*Il semediametro lunare poi corrispon-*
nte alla parallasse equatoriale di 60′ *fù dal sign. Car-*
i assegnato = 16′20″,4" etc. De horizontale aequatoriale
llaxis was bij de totale zon-eclips van 7 Julij 1842
59′58″,8 naar de tafelen van BURCKHARDT, die zonder
fel ook door CARLINI gebruikt werden. De discussie der
rnemingen heeft CARLINI dus voor den straal der maan
ns die eclips opgeleverd 16′20″,07 en daar de tafelen
BURCKHARDT geven 16′20″,7 zoo is dus volgens de be-
ning van CARLINI:

orrectie maans-straal naar BURCKHARDT. . . . — 0″,63
weder bij:
traal naar BURCKHARDT — straal naar HANSEN. — 1 ,46

orrectie maans-straal naar HANSEN . . . . — 2 ,09.

. De totale zon-eclips van 28 Julij 1851. Deze belang-
eclips, waarvan een zoo groot aantal waarnemingen
bekend gemaakt, is, voor zoo ver mij bekend is, nog
volledig behandeld geworden. SANTINI leidde uit de
nemingen, op tien sterrewachten volbragt, de fouten der
nstafels in Lengte en Breedte af, doch onder die tien plaat-
was alleen te Königsberg de eclips totaal geweest *).
vaarnemingen te Danzig worden nog door hem aange-
l, doch alleen gebruikt om de Lengte van Danzig beter
epalen. Uit de vergelijkingen, die de vier waargenomene
en te Danzig gaven, kunnen echter zeer ligt de correc-
der stralen van zon en maan worden afgeleid, en hier-
vind ik, in de tweede vergelijking de drukfout her-
ende, en — 5″,36 in plaats van + 5″,36 lezende:

Astronomische Nachrichten, XXXIV, bl. 289.

Correctie straal der zon. . . . .
" " " maan naar BURCKHARDT . .

De door SANTINI gebruikte waarnemingen te Königs

Correctie straal der zon. . . . .
" " " maan naar BURCKHARDT . .

De onwaarschijnlijke grootte der eerste correc slechte harmonie met de waarde, zoo even uit d waarnemingen voor de correctie van den straal d kregen, maakt de tweede twijfelachtig, maar het van WICHMANN, die ook de metingen van de afs spitsen in zijne berekening opnam, gaf *)

Correctie maans-straal naar BURCKHARDT.... -

hetgeen met het door mij gevondene resultaat ui nemingen te Danzig zoo goed als geheel overeen

De parallaxis naar BURCKHARDT was, volgens de opgave in den *Nautical Almanac*. . . 6
Correctie volgens ADAMS (*Naut. Almanac*, 1856)

Parallaxis naar de theorie van HANSEN . . . 6
Hiermede straal der maan uit de *Tables de la Lune* van HANSEN 1
De straal der maan volgens de tafelen van BURCKHARDT, door SANTINI gebruikt, was 1

Derhalve:

Correctie maans-straal naar BURCKHARDT . . .
Straal naar BURCKHARDT — straal naar HANSEN.

Correctie maans-straal naar HANSEN . . . . .

C. RINGVORMIGE ZON-ECLIPSEN.

1. De ringvormige zon-eclips van 7 September 1 schillende sterrekundigen als WALBECK, SANTINI

*) *Astronomische Nachrichten*, XXXIII, bl. 309.

м en BÜRG wijdden zich aan de berekening van de waar-
ingen dezer eclips.

VALBECK berekende den conjunctietijd uit de waarnemin-
op zeven plaatsen gedaan, en uit de waarnemingen te
ingen, Cuxhaven, Bremen en Manheim, waar de eclips
vormig geweest was, de correctie der halve middellijnen
zon en der maan *). Hij vond voor de correctie der
de tafelen van BURCKHARDT ontleende halve middellijn
maan:

uit de	waarnemingen	van	GAUSS	+	2″,73
〃 〃	〃	〃	HARDING		3 ,79
〃 〃	〃	〃	STRUVE		2 ,20
〃 〃	〃	〃	WALBECK		2 ,02
〃 〃	〃	〃	OLBERS		1 ,06
〃 〃	〃	〃	GILDEMEISTER		0 ,85
〃 〃	〃	〃	TRALLES		0 ,10
〃 〃	〃	〃	NICOLAI		1 ,66
〃 〃	〃	〃	HEILIGENSTEIN		1 ,21
			Gemiddeld:	+	1 ,74.

zal mij veroorloven dit midden op eene andere wijze
emen. De vier eerste sterrekundigen namelijk namen
te Göttingen waar, OLBERS en GILDEMEISTER te Bre-
NICOLAI en HEILIGENSTEIN te Manheim. Het is dui-
, dat de verschillen der waarden, op verschillende plaat-
verkregen, niet geheel aan de fouten der waarnemingen
en toegeschreven worden, maar aan de lokale onregel-
gheden aan die gedeelten van den maansrand, waar de
ing en de ontbinding van den ring plaats had, en die
de waarnemingsplaatsen verschillen, naarmate deze min-
of meer van de lijn der centrale verduistering afgelegen
Ik nam dus de middens aldus:

Correspondance Astronomique, IV, bl. 501.

uit de waarnemingen te Göttingen . . . +
" " " " Bremen . . . .
" " " " Cuxhaven . . .
" " " " Manheim . . .

Gemiddeld: +

hetgeen omtrent eene halve sekunde met het vo
taat verschilt. Daar nu de aangenomene maans
881",02, zoo is volgens de waarnemingen op d
WALBECK gekozene punten:

Ware maans-straal voor 7 September 1820 . .

De berekening van SANTINI is mij niet in bij
bekend; zij wordt aangehaald in hetzelfde berig
ZACH, waarin de berekeningen van WALBECK ve
den: *" M. Santini a aussi calculé un très-gra*
" d'observations de cette éclipse," heet het aldaa
" vaille à un mémoire qu'il va publier incessam
" en attendant quelques résultats qu'il nous a co
" Correction du demi-diamètre de la Lune (s
" bles de Burckhardt) . . . . +

Aannemende, dat de getalwaarde voor den straa
waarvan hij bij de berekening uitging, dezelfde
WALBECK, die ook de tafels van BURCKHARDT g
wiens aangenomene waarde ik insgelijks voor 7
1820, 2u Midd. Tijd uit de tafelen van BURCK
dan geeft de berekening van SANTINI:

Ware maans-straal voor 7 September 1820 . .

RÜMKER gebruikte *) de waarnemingen op ac
sen volbragt, waaronder behalve de reeds ge
drie waren, Amsterdam, Bergen en Zürich, waa
zich ringvormig vertoonde.

---

*) *Berliner Astronomisches Jahrbuch*, 1824, bl. 153.

j had gebruikt: Maans halve middellijn 881'',0
ond: Correctie + 0 ,14

are maans-straal voor 7 September 1820...881 ,14.

g omvangrijker was de berekening van BÜRG, die 51 emingen op 21 verschillende plaatsen volbragt, aan rekening onderwierp *). Hij had de elementen der aan zijne eigene tafels ontleend, en onder anderen voor traal der maan te 2^u Midd. Tijd Parijs gebruikt 883'',1.
e gezamenlijke waarnemingen vond hij: Corr. — 2 ,3

are maans-straal voor 7 September 1820....880 ,8.

k WURM, aan wien zoo vele plaatsen de náauwkeurige s harer geographische Lengte verschuldigd zijn, onder- de berekening van de waarnemingen dezer verduiste- †). Hij verzamelde 172 waarnemingen op 79 plaatsen egen, en, alhoewel hij bij den eersten toets een groot l waarnemingen, vooral van het begin der eclips, moest rpen, zoo hield hij toch verreweg meer waarnemingen dan een der andere berekenaars.

URM zegt, zijne elementen voor de berekening der eclips zonstafels van DELAMBRE en de maanstafels van BURCK- T ontleend te hebben, en hij voegt er bij dat hij ze ERLING's en BAILY's elementen vergeleken heeft. Nog- verschillen de Lengte, Breedte, parallaxis en straal der , die hij gebruikte, nog al sterk van de getallen die ECK aanwendde (in Lengte + 0'',9, in Breedte '',25, in parallaxis + 1'',5 en in straal + 1'',88.) eeft nogtans op het resultaat geen' invloed. Hij vindt:
ectie aangenomene waarde van maans-straal — 2'',18
had gebruikt . . . . 882 ,90

re maans-straal voor 7 September 1820....880 ,72.

*) Berliner *Astronomisches Jahrbuch*, 1824, bl. 119.
†) Berliner *Astronomisches Jahrbuch*, 1825, bl 89.

Nu vind ik met behulp van de tafels van ADAMS

Ware maans-straal voor 7 Sept. 1820 n. HANSEN . . .

Dus Correctie:

volgens	WALBECK	— 1″,04 ,
"	SANTINI	— 0 ,94 ,
"	RÜMKER	— 2 ,21 ,
"	BÜRG	— 2 ,55 ,
"	WURM	— 2 ,63 ,

zijnde van deze uitkomsten de laatste het meeste v
waardig, als berustende op het grootste aantal waar

2. De ringvormige zon-eclips van 15 Mei 18
aantal waarnemingen dezer eclips zijn door RÜMK
kend *), d. i. hij heeft er de gewone uitdrukkin
de conjunctietijden uit afgeleid, zonder er nogtan
ten uit af te leiden.

Is ergens het begin en het einde der eclips
men, dan geeft de voorwaarde, dat de conjunct
beide deze waarnemingen afgeleid, identiek moet
vergelijking tusschen x, y, $\partial \beta$ en $\partial \pi$, zijnde:

x = correctie straal der zon + correctie straal d
y = correctie straal der zon — correctie straal d
$\partial\beta$ = correctie Breedte der maan,
$\partial\pi$ = correctie der maansparallaxis.

Deze vergelijkingen heb uit het stuk van RÜM
heid en volgens de methode der kleinste kwadra
lost. Ik vond:

$$x = -1'',18 + 0,106\ \partial\pi$$
$$y = -0\ ,69 + 0,026\ \partial\pi$$
$$\partial\beta = -0\ ,72 + 0,586\ \partial\pi.$$

*) *Astronomische Nachrichten*, XIV, bl. 97.

geeft weder de afleiding der parallaxis volgens de van BURCKHARDT en ADAMS:

$$\partial\pi = + 1'',90,$$

ve

$$x = - 0{,}98 \text{ gewigt } 72{,}11$$
$$y = - 0{,}64 \quad " \quad 95{,}06$$
$$\partial\beta = + 0{,}39 \quad " \quad 8{,}62.$$

ar RÜMKER had reeds aangewend:

$$\partial. (\text{Rad.} \odot + \text{Rad.} ☾) = - 1''$$
$$\partial. (\text{Rad.} \odot - \text{Rad.} ☾) = - 2''$$
$$\partial. \beta \qquad = - 7{,}63;$$

s vinden wij ten opzigte van den *Nautical Almanac*, RÜMKER gebruikte:

tie straal der zon + correctie straal der maan = — 1'',98
tie straal der zon — correctie straal der maan = — 2 ,64
tie Breedte der maan. . . . . = — 7 ,24.

ruit, daar in den *Nautical Almanac* van 1836 de ns, de maan betreffende, uit de tafels van BURCKHARDT d werden:

tie maans-straal naar BURCKHARDT. . . . . + 0'',33

ar de berekening heeft mij gegeven:

naar BURCKHARDT — straal naar HANSEN. — 1 ,97

tie maans-straal naar HANSEN . . . . — 1 ,64.

waarnemingen van deze eclips komen slecht overeen. d uit de proef op al de vergelijkingen de waarschijn- out van elke waarneming + 4'',9, derhalve:

waarschijnlijke fout van x = ± 0'',58
" " " y = ± 0 ,50
" " " $\partial\beta$ = ± 1 ,67;

en hieruit, daar de correctie van den maans-straal =
is, de waarschijnlijke fout van $\frac{1}{2}x - \frac{1}{2}y$

$$= \sqrt{(0'',29^2 + 0'',25^2)} = \pm 0'',38.$$

D. HELIOMETERMETINGEN *).

1) en 2). Twee malen heeft BESSEL de mi
maan met den heliometer gemeten †) en wel
tember 1830 en 26 December 1833, beide da
eene totale maan-eclips plaats had, terwijl zij
horizon te Königsberg was. Gedurende de t
was beide keeren de lucht bewolkt. BESSEL
malen zes middellijnen die onderling hoeken van
ten, en vond gemiddeld:

	2 Sept. 1830.
Correctie maans-straal uit het *Berliner Jahrbuch* (BURCKHARDT) . . .	0'',00
Ik vind weder:	
Straal naar BURCKHARDT — straal naar HANSEN	— 1 ,42
Correctie maans-straal naar HANSEN .	— 1 ,42

BESSEL merkt ten opzigte van het verschil der
komsten 0'',00 en 0'',73 aan: „*der Unterschied*
„*hen hat, meiner Meinung nach, seinen Grund in*
„*vollkommenheit der Tafeln in Beziehung auf*
„*laxe.*" Men ziet dat, door de naauwkeuriger
HANSEN te gebruiken, het verschil tusschen de
taten nog half zoo groot blijft.

3) Heliometermeting van WICHMANN den
1846 §). WICHMANN mat de middellijnen de

*) Het vereischt bijna geene vermelding dat de oudere
of zoogenaamde objectief-mikrometermetingen van TRIES
hier in het geheel niet in rekening gebragt zijn.

†) *Astronomische Nachrichten*, XI, bl. 411.

§) *Astronomische Nachrichten*, XXIX, bl. 1.

hoeken, die met elkander hoeken van vijf graden
n; hij verbeterde de gemetene middellijnen voor re-
en naar formules, die hij zelf daarvoor ontwikkelde,
oor phase, en leidde op die wijze de correctie van
hijnbaren straal der maan af, zoo als het *Berliner*
omisches Jahrbuch, en dus de tafelen van BURCK-
dien opleveren. Zijne uitkomsten gaven duidelijke
ngen van den bolvorm aan; ja, het grootste verschil
n twee der gemetene middellijnen was 2",48, welk
l onmogelijk aan de waarnemingen toegeschreven kan
. Het gemiddelde resultaat is:

ie maans-straal naar BURCKHARDT . . . . . + 1",26

vind weder:

naar BURCKHARDT — straal naar HANSEN . . — 2 ,66

ie maans-straal naar HANSEN . . . . — 1 ,40.

Heliometermeting van PETERS, gedurende de totale
clips van 6 Januarij 1852 *). Deze metingen wer-
der zulke ongunstige omstandigheden genomen, dat,
mijn oordeel, het resultaat niet met de reeds aange-
vereenigd kan worden. De totale eclips begon te
2m Midd. tijd te Königsberg, terwijl de maan 12° bo-
n horizon was, 38 minuten vóór zons-opgang. „*Der*
," zegt PETERS zelf, „*erschien um diese Zeit wegen*
niedrigen Standes hinter Dünsten des Horizonts, und
der eintretenden Morgendämmerung so schlecht er-
t dass ich nur die schwächste Vergrösserung anwenden
e. Mit dieser sah ich indess den Nord- und Südrand
ch," *u. s. w.*

---

ronomische Nachrichten, XXXIV, bl. 11.

Het resultaat was:

uit 5 met. bij positiehoek 0°, Corr. BURCKHARDT =
〃 6 〃 〃 〃 90°, 〃 〃 =

Gemiddeld. . . . .

Straal naar BURCKHARDT — straal naar HANSEN . .

Correctie maans-straal naar HANSEN . . . .

RECAPITULATIE.

Voegen wij nu de verkregen uitkomsten bij
dan hebben wij voor de correctie der maans halv
lijn naar HANSEN:

A. *Uit sterrebedekkingen.*

1) Pleiaden, 29 Augustus 1820	—0″,86
2) θ' Tauri, 28 Maart 1830	—0 ,49
3) α Tauri, 10 Februarij 1832	—1 ,11
4) Pleiaden, 10 Augustus 1841	—1 ,11

B. *Uit totale Zon-eclipsen.*

1) Van 7 Julij 1842	naar OLUFSEN —3″,50 〃 CARLINI —2 ,09	—2″,8
2) Van 28 Julij 1851		—2 ,3

C. *Uit ringvormige Zon-eclipsen.*

1) Van 7 September 1820	—2″,6
2) Van 15 Mei 1836	—1 ,6

D. *Uit heliometermetingen.*

1) BESSEL, 2 September 1830	—1″,4
2) BESSEL, 26 December 1833	—1 ,0
3) WICHMANN, 8 Julij 1846	—1 ,4

De totale zon-eclipsen moeten uit den aard der zaak
n kleinsten straal der maan opleveren, daar de waarne-
rs het verdwijnen van het laatste en het verschijnen van
eerste zonlicht aanteekenen, dat natuurlijk op die tijd-
open plaats heeft, waarop de zonnerand nog even in
diepste dalen zigtbaar was of weder zigtbaar werd. Bij
ringvormige zon-eclipsen zou het tegenovergestelde moe-
plaats vinden, en de grootst mogelijke straal gevon-
worden, indien steeds het oogenblik werd aangetee-
d waarop de rand der zon in zijn geheel zigtbaar was,
der den minsten schijn van afgebrokenheid door voor-
tekende bergtoppen der maan. Maar die waarnemers,
voor het begin en het einde der ringvormige eclips het
ste ontstaan en het laatste openen van den *afgebrokenen*
g van lichtpunten nemen, zullen weder eenen zeer klei-
straal der maan vinden. Aan dit verschil in opvatting
reef reeds NICOLAI de groote verschillen toe, die zich in
waarnemingen van het begin of het einde des rings op
elfde plaats openbaarden. Bij het afleiden van het eind-
ltaat zal ik dus liever dat, hetwelk de zon-eclipsen ge-
en hebben, afzonderen, doch de resultaten, uit sterre-
ekkingen en heliometermetingen afgeleid, vereenigen. Op
wijze verkrijg ik:

rectie der maans halve middellijn uit HANSEN's *Tables*
la Lune

ter berekening van sterrebedekkingen	—	1″,09,
„ „ „ zon-eclipsen	—	2 ,34.

Het lijdt geen' twijfel of men zou, door de verslagen
Lengteberekeningen uit sterrebedekkingen na te gaan,
vele gegevens vinden, om er den straal der maan uit
te leiden. Maar meestal is door de berekenaars het
ultaat aangegeven, zonder de vergelijkingen mede te dee-

len, die de afhankelijkheid uitdrukken tusschen de conjunctietijden en kleine veranderingen in de B maan en der ster, den straal en de parallaxis der vele gevallen, bijv. in de talrijke door WURM en KER geleverde Lengtebepalingen uit sterrebedekki waarschijnlijk de coëfficiënten dezer vergelijkingen berekend geworden.

Om nu uit de mij ten dienste staande ster tijdschriften die enkele verslagen van Lengteberek zoeken, waar de bedoelde coëfficiënten niet ontbrel toe ontbreekt het mij ten eenemale aan tijd; de toch der Lengtebepalingen beslaat in het *General-R Band* I—XX *der Astronomische Nachrichten* niet m 14 blz. 4° in twee kolommen; en in het *Genera zu Band* XXI—XL nog 3 blz. in vier kolomm zijn er uit de ongeveer 3600 waarnemingen van gen, die in *Band* I—XLVIII, (1823—1858) der *mische Nachrichten* bekend gemaakt zijn, bouw overvloed voorhanden om hoogst naauwkeurige b van den straal der maan te ondernemen, om n wagen van de duizende waarnemingen van vroege kening, die in het *Astronomisches Jahrbuch* (1776— *Allgemeine Geographische Ephemeriden* (1798—1 *Monatliche Correspondenz* (1800—1813), het *für Astronomie* (1816—1818) en de *Correspon tronomique* (1818—1826) verspreid zijn. Maar aan zulk een onderzoek verbonden, zou niet bel Ware de maan namelijk een zuiver bolrond ligc zou men nog kunnen wenschen hare middellijn hooge naauwkeurigheid te kennen, en, even als alle grootheden gegaan is, die eene vaste en bepaal hebben, men zou in de kennis harer getalwaarde tot tijd vooruitgaan. Maar de rand der maan ve effenheden, die reeds door eenen kijker met mid

ooting duidelijk zigtbaar zijn, en dat ook de algemeene rm wel wat te wenschen overlaat, dit bewijzen vooral liometermetingen van WICHMANN, als ook de afwijkende aten, door enkele sterrebedekkingen voor den straal naan gegeven. Dit in aanmerking genomen ben ik oordeel, dat de naauwkeurigheid der door mij gevon- orrectie (— 1″,09) voor de praktijk geheel voldoende is.

verhouding tusschen den straal der maan en dien en Aequator der Aarde wordt nu aldus:

N neemt voor deze verhou- g aan			0,272957
tie voor eene verandering en straal...	=	— 1″,09	— 318
		— 2 ,34	— 684
lve middelb. straal der maan			0,27264 van den straal
kleinste 〃 〃 〃			0,27227 des aardaequators,

getallen, waar de door BURCKHARDT aangenomene ver- ig (0,2725) tusschen in ligt. Daar eindelijk de mid- e horizontale aequatoriale parallaxis der maan volgens N = 56′59″,57 is, zoo vinden wij hieruit:

lbare schijnbare straal der maan

bedekkingen en heliometermetingen . . 15′32″,27,

zon-eclipsen . . . . 15 31 ,02.

Batavia, 20 April 1859.

OVER DE

VERHOUDING VAN DE BASES SODA EN

TOT

ZOUTZUUR EN SALPETERZUUR

DOOR

E. H. von BAUMHAUER.

De veelvuldige analysen van soda- en potas
die ik voor den handel te doen had, en de om
dier analysen, vooral wanneer het de vraag geld
aschsalpeter sodasalpeter bevat, welke moeijelijk
zeer bestaat bij het bepalen van het sodagehalte
asch uit den handel, waren aanleiding dat ik v
jaren eene reeks onderzoekingen in het werk stel
doel hadden op eene eenvoudige wijze, de verho
potassa tot de soda in mengsels van hare zouten

Deze proeven zijn door mij toenmaals niet
maakt, omdat het doel, waarmede zij waren ondern
op eene voldoende wijze was bereikt.

De onderzoekingen echter van den laatsten tij
het merkwaardige verschil tusschen de potassa- en
is gebleken, wat aangaat hunne vastlegging in
bare aarde en hunne opname in de planten, als
schillende inwerking van de potassa en soda op
stoffen bij de vorming van zuringzuur en cyaanve

ossoz *) aangetoond, geven mij aanleiding uit die
van onderzoekingen eenige mede te deelen, waardoor
oote verschil tusschen potassa en soda in hare ver-
g tot zoutzuur en salpeterzuur blijkt; zij mogen
n tot uitbreiding onzer kennis van deze twee ge-
basen.

deze onderzoekingen had ik scheikundig zuiveren
- en sodasalpeter, chloorpotassium en chloorsodium
; het eerste zout alleen kan men gemakkelijk door
de kristallisering zuiver verkrijgen, de andere echter
De sodasalpeter toch kan, wegens den kubischen
orm, niet door kristallisatie van keukenzout worden
; zoo als echter uit mijne proeven blijken zal, is
er gemakkelijk hem daarvan te zuiveren door hem
ar malen met salpeterzuur uit te dampen; de ge-
sporen zoutzuur worden op deze wijze volkomen
lerd.

chloruren werden zuiver verkregen door de zuivere
zure zouten in een stroom zoutzuurgas te verhitten;
omzetting hierbij volkomen geschiedt, blijkt uit de
le proeven:

eene glazen Uvormige buis, die gewogen was, werd
salpeter in een droogen luchtstroom tot even smel-
hit, en na bekoeling weder gewogen. Daarna werd
verhitting droog zoutzuurgas door de buis gevoerd en,
geene roode dampen zich meer vertoonden, steeds
verhitting, drooge lucht. Na bekoeling werd de buis
w gewogen:

potaschsalpeter gaven 0,575 chloorpotassium, berekend 0,575.

sodasalpeter gaven 0,3745 chloorsodium, berekend 0,3740.

---

ales de Chimie et de Physique, Julij 1857.

0,618 van het op deze wijze verkregen chloo
werden in gedestilleerd water opgelost tot 100 (

10 CC dezer oplossing hadden noodig 29,45 CC
oplossing, terwijl de rekening vordert 29,36 CC

0,687 van eveneens behandeld chloorpotassium
opgelost, en daarvan 10 CC verzadigden 32,75
solutie, terwijl de rekening vorderde 32,65.

0,474 uit salpeterzure soda verkregen chloorsodi
tot 100 CC opgelost; daarvan 10 CC genomen
den 28,8 CC, berekend 28,76.

0,355 eveneens verkregen chloorsodium en tc

5 CC verzadigden 10,6 CC zilversolutie, berel
20 CC 〃 43,0 CC 〃

Ik achtte het van gewigt te onderzoeken, of
zure zouten, in water opgelost en met overvloed
uitgedampt, even gemakkelijk en volkomen ir
werden omgezet. Daartoe werden in porcelein
de salpeterzure zouten tot even smelten verhit;
ling in den exsiccator gewogen, op een waterba
opgelost en met overvloed van zoutzuur ingedan

---

*) De zilversolutie, die in dit onderzoek is gebruikt,
gemaakt, dat 1 CC voorstelde 1 milligr. chloor. De titreri
met chromas potassae. Het komt er bij deze titrering zee
de solutie niet zuur zij, terwijl eene kleine overmaat
titrering insgelijks onjuist maakt. Daarom werd steeds
gedaan een paar druppels lakmoestinctuur, en zoo deze r
werd, zoo als meestal het geval was, van eene zeer ver
sing van zuiveren carbonas sodae een druppel bijgevoegd,
was om de blaauwe kleur te herstellen. Daar de zilv
neutrale nitras argenti was gemaakt, bleef, na toevoegin
veroplossing, de solutie blaauw of liever groen door de b
den chromas potassae. Het praecipitaat heeft insgelijks
kleur, en de overgang van deze kleur in rood is nog sc
dan die van geelwit in rood.

evoeging van zoutzuur een paar malen werd herhaald, lgens tot droog toe uitgedampt, even gegloeid, in den ator bekoeld en daarna gewogen. Daar, zoo als uit edeeling der gevonden getallen blijkt, de omzetting edig was, werd het zout op nieuw in water opgelost dezelfde wijze weder behandeld:

0035 NO_6Ka	gaven	bij de	1ste	behandel.	0,807	.berekend
"	"	"	" 2de	"	0,739	. 0,7407
042	"	"	" 1ste	"	0,844	.berekend
"	"	"	" 2de	"	0,7685	. 0,7691
996 NO_6Na	"	"	" 1ste	"	0,7235	.berekend
"	"	"	" 2de	"	0,684	. 0,6843
961	"	"	" 1ste	"	0,6955	.berekend
"	"	"	" 2de	"	0,660	. 0,6614

195 ClKa van de 2de proef werden in water opge- n verzadigden 56,5 CC zilversolutie, berekend 56,7.
22 ClNa van de 3de proef verzadigden 73,8 CC olutie, berekend 74,0.

te zien of de omzetting der chloruren in salpeter- outen gemakkelijker geschiedde, werden de verkregene ren in water opgelost en daarbij overvloed van sal- uur gevoegd, doch slechts éénmaal, daarna uitgedampt, md tot even smelting, in den exsiccator bekoeld en en.

geheele hoeveelheid was gebruikt en gaf 1,003 NO_6Ka, moest zijn 1,0035.
49 van het verkregen zout gaf 0,8785 NO_6Ka, berekend 0,8792.
62 " " " " " 0,818 NO_6Na, berekend 0,8166.
geheele hoeveelheid gaf 0,9595 NO_6Na, moest zijn 0,961.

De moeijelijke omzetting op natten weg der
zouten in chloruren *), in vergelijking met de
gestelde omzetting, die door deze proeven wa
gaf mij aanleiding om na te gaan de inwerki
zoutzuur op de salpeterzure zouten van potas
en van het salpeterzuur op de chloruren van po
sodium, wanneer zij in reden van aequivalenten
der inwerken.

Voor deze proeven werden zeer verdunde oplo
zoutzuur en salpeterzuur genomen, en door m
getitreerde sodaloog met juistheid het gehalte a
NO_6H bepaald. Als gemiddelde uit bijna over
bepalingen werd gevonden, dat

1 CC van de zoutzure oplossing bevatte 98,55
1 CC „ „ salpeterzure „ „ 209,16

Bij deze proeven is het zout in 40 CC beva
celeinen kroezen bij 160° Celsius gedroogd, na
water opgelost en daarbij met eene verdeelde
zuur toegevoegd; na roering met een glazen s
de solutie op een waterbad uitgedampt, en de k
in eene droogstoof bij 160° C. gedroogd. Na w
het zout in water opgelost tot 100 CC en daar
door de zilversolutie getitreerd:

---

*) PENNY (*Phil. Transactions*, Vol. 129. 1835, p. 13) heeft
der salpeterzure zouten van potassa en soda in chlor
de chloruren van potassium en sodium in salpeterzure zo
tot de bepaling van het aequivalent gewigt van het chlo
sium en het sodium, en heeft voor de omzetting der nitr
ruren den natten weg gevolgd. Ik geloof dat hij bete
met den droogen weg te gebruiken; de door mij medeg
ven zijn niet met die voorzorgen gedaan, die bij het bep
aequivalent-gewigt noodig zijn; ik hoop ze later nog
te herhalen. PENNY vond Cl = 35,454, Ka = 39,0666,
Ag = 107,97: ik heb bij de berekening mijner proeven de
algemeen aangenomen Cl = 35,5, Ka = 39,2, Na = 23,0
en N = 14,0 gebruikt.

	Behandeld met		gaven	de Cl bepaling
663 NO_6Ka	2,43 CC	of 1 aeq. ClH	0,6155.	= 6,5 CC.
437 〃	1,60 〃	〃	0,4065.	= 3,95 〃
4645 NO_6Na	2,02 〃	〃	0,413.	= 6,7 〃
3895 〃	1,70 〃	〃	0,345.	= 5,6 〃

anneer men, zoowel uit het verlies door de substitutie NO_6 door Cl als uit de directe chloorbepaling, de uding tusschen de chloruren en nitraten op 10 aequiten berekent, vindt men:

Uit het verlies		Uit de chloorbepaling	
,77 ClKa	7,23 NO_6Ka.	2,79 ClKa	7,21 NO_6Ka.
,66 〃	7,34 〃	2,57 〃	7,43 〃
,55 ClNa	6,45 NO_6Na.	3,45 ClNa	6,55 NO_6Na.
,66 〃	6,34 〃	3,44 〃	6,56 〃

Omgekeerd werden

	Behandeld met		gaven	de Cl bepaling
,3495 ClKa	1,41 CC	of 1 aeq. NO_6H	0,443.	= 4,0 CC.
,495 〃	1,99 〃	〃	0,623.	= 6,2 〃
,336 ClNa	1,73 〃	〃	0,438.	= 6,7 〃
,6945 〃	3,57 〃	〃	0,8995.	= 14,8 〃

anneer men ook hier uit de aanwinst door de substivan Cl door NO_6 en uit de directe chloorbepaling erhouding tusschen de chloruren en nitraten op 10 berekent, vindt men

Uit de aanwinst		Uit de chloorbepaling	
,46 ClKa	7,54 NO_6Ka.	2,41 ClKa	7,59 NO_6Ka.
,71 〃	7,29 〃	2,63 〃	7,37 〃
,30 ClNa	6,70 NO_6Na	3,29 ClNa	6,71 NO_6Na.
,48 〃	6,52 〃	3,51 〃	6,49 〃

ze laatste proeven werden nog herhaald, met dit oneid, dat de nitraten en het terug blijvende zout niet 30° C werden gedroogd maar zacht gegloeid; uit het le residu werd het chloorgehalte bepaald:

			Behandeld met		gaven
13)	0,1705	ClKa	0,69 CC of 1 aeq	NO_6H	0,216.
14)	0,225	〃	0,91 〃	〃	0,286.
15)	0,424	ClNa	2,18 〃	〃	0,5425
16)	0,3425	〃	1,76 〃	〃	0,4375

Op dezelfde wijze berekend, vinden wij hier

	Uit de aanwinst		Uit de chloor	
13)	2,47 ClKa	7,53 NO_6Ka	2,47 ClKa	7,
14)	2,35 〃	7,65 〃	2,36 〃	7,
15)	3,83 ClNa	6,17 NO_6Na	3,80 ClNa	6,
16)	3,86 〃	6,14 〃	3,89 〃	6,

Daarna werden op dezelfde wijze chloorpo
chloorsodium met 2 aeq. salpeterzuur behandel
zij geheel in nitraten werden omgezet:

			Behandeld met		gaven
17)	0,280	ClKa	2,26 CC of 2 aeq.	NO_6H	0,37
18)	0,2405	〃	1,94 〃	〃	0,32
19)	0,7125	ClNa	7,33 〃	〃	1,03
20)	0,557	〃	5,73 〃	〃	0,80

Het in water opgeloste residu werd door de
onderzocht:

	Had noodig						
17)	0,8 CC	dus op	10 aeq.	NO_6Ka	waren	0,06	Cl
18)	een druppel	〃	〃	〃	〃	0,00	
19)	2,0 CC	〃	〃	NO_6Na	〃	0,05	Cl
20)	1,5 〃	〃	〃	〃	〃	0,06	

Het blijkt uit deze proeven, dat 2 aeq. salpete
chloorpotassium of chloorsodium volkomen on
uiterst kleine residu aan chloruren, dat hier
bewijst, bij proeven als deze, hoegenaamd niets.

Vervolgens werden proeven genomen om te zien of de
aten door zoutzuur in chloruren volkomen kunnen wor-
omgezet; daartoe werd eene zacht gegloeide en afge-
ene hoeveelheid van het salpeterzure zout eerst met 1
ClH behandeld; na uitdamping zacht gegloeid en ge-
en; dit residu weder opgelost in water en op nieuw 1
ClH, dus dezelfde hoeveelheid als de eerste maal, toe-
egd; na uitdamping en zachte gloeijing weder gewo-
en deze behandeling zoo dikwijls herhaald tot dat het
s aantoonde, dat al het salpeterzure zout in chloruur
omgezet.

	Behandeld met		gaven			Omgezet in ClKa
2 NO$_6$Ka	3,32 CC	of 1 aeq. HCl	0,851	van 10 aeq. NO$_6$Ka	waren	2,55
idu v. 21	"	"	0,793	"	"	5,00
" 22	"	"	0,747	"	"	6,90
" 23	"	"	0,711	"	"	8,41
" 24	"	"	0,683	"	"	9,59
" 25	"	"	0,6735	"	"	10,00

t laatste residu, dat volgens berekening moest zijn
32, werd tot 100 CC opgelost; 5 CC daarvan hadden
CC zilversolutie noodig; de rekening geeft 16,0 CC.
ze proef werd herhaald:

	Behandeld met		gaven			Omgezet in ClKa
NO$_6$Ka	2,85 CC	of 1 aeq. ClH	0,7295	van 10 aeq. NO$_6$Ka	waren	2,47
idu v. 27	"	"	0,6805	"	"	4,87
" 28	"	"	0,636	"	"	7,04
" 29	"	"	0,605	"	"	8,56
" 30	"	"	0,582	"	"	9,69
" 31	"	"	0,5755	"	"	10,00

t laatste residu, dat volgens berekening 0,5757 zijn
, werd weder tot 100 CC opgelost; 5 CC dezer op-
g hadden 13,6 CC der zilveroplossing noodig, terwijl
kening eischt 13,67 CC.

Hieruit blijkt dat 1 aeq. NO_6Ka *zes* achtereen
malen met 1 aeq. ClH moet worden uitgedampt
ten volle in chloorpotassium is omgezet; wij zul
zien dat 6 aeq. ClH echter niet in staat zijn o
aeq. NO_6Ka gevoegd, dit in ClKa om te zetten.

Dezelfde proef werd ook met salpeterzure soda g

	Behandeld met	gaven	
33) 0,8045 NO_6Na	3,50 CC of 1 aeq. HCl	0,7085	van 10 aeq.NO
34) het residu v. 53	〃 〃	0,6325	〃
35) 〃 〃 34	〃 〃	0,5775	〃
36) 〃 〃 35	〃 〃	0,551	〃

Dit laatste residu, dat volgens berekening 0,55
zijn, werd tot 100 CC opgelost; 5 CC dezer sol
den 16,7 CC der zilveroplossing noodig, terwijl
kening 16,72 CC eischt.

De herhaling dezer proef gaf de volgende cijfe

	Behandeld met	gaven	
37) 0,8145 NO_6Na	3,55 CC of 1 aeq.ClH	0,716	van 10 aeq. NC
38) het residu v. 37	〃 〃	0,6415	〃
39) 〃 〃 38	〃 〃	0,5875	〃
40) 〃 〃 39	〃 〃	0,5615	〃

Dit laatste residu, dat volgens berekening r
0,5606, werd tot 100 CC opgelost; 5 CC deze
hadden 16,9 CC zilversolutie noodig, terwijl de
vordert 17,03 CC.

Wij zien dat 1 aeq. NO_6Na slechts *vier* ac
gende behandelingen met 1 aeq. ClH noodig
geheel in chloorsodium te worden omgezet.

De op deze wijze verkregen resultaten, bij well
graad van concentratie der zoutoplossingen geen

n en bij welke toch reeds vrij goed overeenkomende
waren gevonden, gaven mij de hoop dat, wanneer
even zoodanig werden gedaan, dat de zoutoplossin-
j het instellen der proeven steeds denzelfden graad
ncentratie bezaten, de wet zoude worden gevonden,
welke het salpeterzuur op de chloruren van potas-
n sodium en het zoutzuur op de salpeterzure zouten
otassa en soda werken; ik oordeelde dat zeer ver-
oplossingen voor deze proeven, waar alles door maat
worden bepaald, de verkieslijkste waren. Daarom en
e berekening onnoodig te maken, ging ik uit van
veroplossing die, zoo als gezegd is, op iederen CC.
55 mgr. NO_6Ag bevatte en waarvan dus 1 CC
stond aan 1 mgr. chloor. Er werden met groote
keurigheid gemaakt de volgende oplossingen:

					bevatte
an zoutzuur	die op 1 CC	1,02817	mgr	ClH	
〃 salpeterzuur	〃 〃 1 〃	1,77465	〃	NO_6H	
〃 chloorpotassium	〃 〃 1 〃	2,10422	〃	ClKa	
〃 chloorsodium	〃 〃 1 〃	1,64789	〃	ClNa	
〃 salpeterzure potassa	〃 〃 1 〃	2,85070	〃	NO_6Ka	
〃 salpeterzure soda	〃 〃 1 〃	2,39437	〃	NO_6Na	

e zeven soluties aequivaleerden dus aan elkander.
burette, die tot het afmeten der soluties werd ge-
, was in millimeters ingedeeld, en vervolgens door kwik
houd van CC tot CC bepaald. Op 400 mm waren
er 25 CC, zoodat ieder millimeter ongeveer $\frac{1}{16}$ CC
nde. De soluties werden in porceleinen kroesjes eerst
n roerstaafje gemengd, het roerstaafje afgespoeld, en
oesjes op een waterbad uitgedampt; daarna in een
ad met aspiratie bij 160° C gedroogd. Het residu
vervolgens in water opgelost en het chloor op de
r beschrevene wijze bepaald:

					hadden noodig	
41)	20 CC ClKa	+	10 CC NO_6H		12,25 CC NO_6Ag	
42)	20	〃	10	〃	12,25	〃
43)	10	〃	10	〃	2,25	〃
44)	10	〃	10	〃	2,2	〃
45)	10	〃	15	〃	0,1	〃
46)	10	〃	15	〃	0,1	〃
47)	20 CC ClNa		10 CC NO_6H		13,4	〃
48)	20	〃	10	〃	13,3	〃
49)	10	〃	10	〃	3,65	〃
50)	10	〃	10	〃	3,6	〃
51)	10	〃	15	〃	1,0	〃
52)	10	〃	15	〃	1,0	〃

Het residu bevatte dus op 10 aequivalenten

					Hadden noodig		ClKa	NO_6Ka
53)	20 CC NO_6Ka +		10 CC ClH		3,2 CC NO_6Ag		1,6	8,4
54)	20	〃	10	〃	3,0	〃	1,5	8,5
55)	10	〃	10	〃	2,2	〃	2,2	7,8
56)	10	〃	10	〃	2,5	〃	2,5	7,5
57)	10	〃	10	〃	2,25	〃	2,25	7,75
58)	10	〃	10	〃	2,25	〃	2,25	7,75
59)	10	〃	20	〃	3,4	〃	3,4	6,6
60)	10	〃	20	〃	3,5	〃	3,5	6,5
61)	10	〃	20	〃	3,75	〃	3,75	6,25
62)	10	〃	20	〃	3,4	〃	3,4	6,6
63)	10	〃	20	〃	3,4	〃	3,4	6,6
64)	5	〃	15	〃	2,3	〃	4,6	5,4
65)	5	〃	15	〃	2,6	〃	5,2	4,8
66)	5	〃	15	〃	2,5	〃	5,0	5,0
67)	5	〃	15	〃	2,5	〃	5,0	5,0
68)	5	〃	20	〃	2,75	〃	5,5	4,5
69)	5	〃	20	〃	2,9	〃	5,8	4,2
70)	5	〃	20	〃	2,8	〃	5,6	4,4
71)	5	〃	20	〃	2,7	〃	5,4	4,6
72)	5	〃	25	〃	3,2	〃	6,4	3,6
73)	5	〃	25	〃	3,2	〃	6,4	3,6
74)	5	〃	25	〃	3,3	〃	6,6	3,4
75)	5	〃	25	〃	3,3	〃	6,6	3,4
76)	3	〃	18	〃	2,3	〃	7,7	2,3
77)	3	〃	18	〃	2,35	〃	7,8	2,2
78)	3	〃	18	〃	2,2	〃	7,3	2,7

			Hadden noodig		ClKa	NO_6Ka
CC NO_6Ka +	18 CC ClH		2,3	CC NO_6Ag	7,7	2,3
〃	21	〃	2,55	〃	8,5	1,5
〃	21	〃	2,55	〃	8,5	1,5
					ClNa	NO_6Na
CC NO_6Na	10	〃	4,0	〃	2,0	8,0
〃	10	〃	3,5	〃	3,5	6,5
〃	10	〃	3,5	〃	3,5	6,5
〃	10	〃	3,5	〃	3,5	6,5
〃	20	〃	6,0	〃	6,0	4,0
〃	20	〃	5,9	〃	5,9	4,1
〃	20	〃	6,0	〃	6,0	4,0
〃	15	〃	3,7	〃	7,4	2,6
〃	15	〃	3,8	〃	7,6	2,4
〃	20	〃	4,15	〃	8,3	1,7
〃	20	〃	4,2	〃	8,4	1,6
〃	25	〃	4,45	〃	8,9	1,1
〃	25	〃	4,5	〃	9,0	1,0
〃	18	〃	2,9	〃	9,7	0,3
〃	18	〃	2,85	〃	9,5	0,5
〃	18	〃	2,9	〃	9,7	0,3
〃	21	〃	3,0	〃	10,0	0,0
〃	21	〃	3,0	〃	10,0	0,0

Het residu bevatte dus op 10 aequivalenten

			Hadden noodig		aeq. ClH
CC ClKa +	5 CC NO_6H		25,7	CC NO_6Ag	8,6
〃	5	〃	25,7	〃	8,6
〃	5	〃	20,7	〃	8,6
〃	5	〃	20,8	〃	8,4
〃	5	〃	16,1	〃	7,8
〃	5	〃	16,0	〃	8,0
〃	5	〃	10,7	〃	8,6
〃	5	〃	11,1	〃	7,8
〃	5	〃	6,1	〃	7,8
〃	5	〃	6,0	〃	8,0
〃	10	〃	2,2	〃	7,8
〃	10	〃	2,2	〃	7,8
〃	15	〃	0,1	〃	6,6
〃	15	〃	0,1	〃	6,6
ClNa	5	〃	26,6	CC NO_6Ag	6,8
〃	5	〃	26,6	〃	6,8

10 aequivalenten NO_6H hadden verjaagd

							Hadden noodig			aeq. C[illegible]
116)	25	Cl Na	+	5	$CCNO_6H$	21,9	$CCNO_6Ag$	10 aequivalenten NO_6H hadden verjaagd		6,[illegible]
117)	25	″		5	″	21,8	″			6,[illegible]
118)	20	″		5	″	16,9	″			6,[illegible]
119)	20	″		5	″	16,8	″			6,[illegible]
120)	15	″		5	″	11,6	″			6,[illegible]
121)	15	″		5	″	11,7	α			6,[illegible]
122)	10	″		5	″	6,8	″			6.[illegible]
123)	10	″		5	″	6,8	″			6,[illegible]
124)	10	″		10	″	3,8	″			6,2
125)	10	″		10	″	3,7	″			6,3
126)	10	″		15	″	0,9	″			6,1
127)	10	″		15	″	1,0	″			6,0

						Hadden noodig			aeq. NO[illegible]
128)	25	NO_6Ka	+	5	CC ClH	1,7	$CCNO_6Ag$	10 aeq. ClH hadden verjaagd	3,[illegible]
129)	25	″		5	″	1,7	″		3,[illegible]
130)	20	″		5	″	1,56	″		3,[illegible]
131)	20	″		5	″	1,65	″		3,[illegible]
132)	15	″		5	″	1,44	″		2,[illegible]
133)	15	″		5	″	1,44	″		2,[illegible]
134)	10	″		5	″	1,49	″		3,[illegible]
135)	10	″		5	″	1,47	″		2,[illegible]
136)	5	″		5	″	1,12	″		2,[illegible]
137)	5	″		5	″	1,12	″		2,[illegible]
138)	25	NO_6Na		5	″	2,27	$CCNO_6$ Ag		4[illegible]
139)	25	″		5	″	2,26	″		4[illegible]
140)	20	″		5	″	2,22	″		4[illegible]
141)	20	″		5	″	2,21	″		4[illegible]
142)	15	″		5	″	2,12	″		4[illegible]
143)	15	″		5	″	2,15	″		4[illegible]
144)	10	″		5	″	1,95	″		3[illegible]
145)	10	″		5	″	1,70	″		3[illegible]
146)	5	″		5	″	1,67	″		3[illegible]
147)	5	″		5	″	1,65	″		3[illegible]

										Hadden noodig			ClKa	N[illegible]
148)	10	NO_6H	+	5	ClH	+	10	HO_2Ka	1,1	NO_6 Ag		Het residu bevatte op 10 aequival.	1,1	8[illegible]
149)	10	″		5	″		10	″	1,2	″			1,2	8[illegible]
150)	10	″		10	″		10	″	1,9	″			1,9	8[illegible]
151)	10	″		10	″		10	″	1,9	″			1,9	8,[illegible]
152)	10	″		15	″		10	″	2,5	″			2,5	7,[illegible]

			Hadden noodig		Clka	NO6Ka
NO_6H +	15 ClH +	10 HO_2Ka	2,5	NO_6Ag	2,5	7,5
〃	10 〃	5 〃	1,7	〃	3,4	6,6
〃	10 〃	5 〃	1,7	〃	3,4	6,6
〃	15 〃	5 〃	2,25	〃	4,5	5,5
〃	15 〃	5 〃	2,25	〃	4,5	5,5
〃	20 〃	5 〃	2,7	〃	5,4	4,6
〃	20 〃	5 〃	2,8	〃	5,6	4,4
〃	25 〃	5 〃	3,35	〃	6,7	3,3
〃	25 〃	5 〃	3,35	〃	6,7	3,3
					ClNa	NO6Na
〃	5 〃	10 HO_2Na	1,8	〃	1,8	8,2
〃	5 〃	10 〃	1,8	〃	1,8	8,2
〃	10 〃	10 〃	3,2	〃	3,2	6,8
〃	10 〃	10 〃	3,2	〃	3,2	6,8
〃	15 〃	10 〃	4,5	〃	4,5	5,5
〃	15 〃	10 〃	4,5	〃	4,5	5,5
〃	10 〃	5 〃	2,85	〃	5,7	4,3
〃	10 〃	5 〃	2,85	〃	5,7	4,3
〃	15 〃	5 〃	3,8	〃	7,6	2,4
〃	15 〃	5 〃	3,75	〃	7,5	2,5
〃	20 〃	5 〃	4,2	〃	8,4	1,6
〃	20 〃	5 〃	4,3	〃	8,6	1,4
〃	25 〃	5 〃	4,45	〃	8,9	1,1
〃	25 〃	5 〃	4,45	〃	8,9	1,1

Het residu bevatte dus op 10 aequivalenten

			Hadden noodig		acq. ClH
ClKa	0 ClNa	10 NO_6H	12,1	NO_6Ag	7,9
〃	1 〃	10 〃	11,9	〃	8,1
〃	2 〃	10 〃	12,1	〃	7,9
〃	3 〃	10 〃	12,1	〃	7,9
〃	4 〃	10 〃	12,0	〃	8,0
〃	5 〃	10 〃	12,0	〃	8,0
〃	6 〃	10 〃	12,1	〃	7,9
〃	7 〃	10 〃	12,0	〃	8,0
〃	8 〃	10 〃	12,2	〃	7,8
〃	9 〃	10 〃	11,9	〃	8,1
〃	10 〃	10 〃	12,0	〃	8,0
〃	11 〃	10 〃	12,2	〃	7,8
〃	12 〃	10 〃	12,4	〃	7,6
〃	13 〃	10 〃	12,5	〃	7,5

10 aeq. salpeterzuur hadden dus verjaagd

				Hadden noodig		aeq. ClH
190)	6 ClKa	+ 14 ClNa	+ 10 NO_6H	12,5 NO_6Ag	10 aeq. salpeterzuur had den dus verjaagd	7,5
191)	5 "	15 "	10 "	13,1 "		6,9
192)	4 "	16 "	10 "	13,0 "		7,0
193)	3 "	17 "	10 "	13,1 "		6,9
194)	2 "	18 "	10 "	13,5 "		6,5
195)	1 "	19 "	10 "	13,55 "		6,45
196)	0 "	20 "	10 "	13,6 "		6,4

Uit deze proeven mogen wij de volgende besluiten trekken:

1°. Dat de omzetting der chloruren in nitraten veel gemakkelijker geschiedt dan de omzetting der nitraten in chloruren (1—4).

2°. Dat wanneer 1 aeq. zoutzuur op 1 aeq. salpeterzure potassa inwerkt, de omzetting plaats vindt waarschijnlijk volgens de formule

$$5\,NO_6Ka + 5\,ClH = 4\,NO_6Ka + ClKa + NO_6H + 4\,ClH$$

of mogelijk volgens de formule

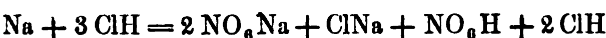
$$4\,NO_6Ka + 4\,ClH = 3\,NO_6Ka + ClKa + NO_6H + 3\,ClH$$

Vergelijken wij onze proeven, zoo vinden wij, dat, op 10 aequivalenten residu van deze omzetting, aan chloorpotassium is gevonden:

5) 2,77 aeq.
6) 2,66
21) 2,55
27) 2,47
55) 2,2
56) 2,5
57) 2,25
58) 2,25
136) 2,2
137) 2,2

hoon de meeste dezer proeven ten voordeele zijn der formule, die 2,5 aeq., terwijl de eerste 2,0 aeq. , geloof ik toch, in verband met de andere proeven, ste formule voor de ware te moeten houden.

Dat wanneer 1 aeq. zoutzuur op 1 aeq. salpeterzure nwerkt, de omzetting plaats vindt volgens de formule



$$Na + 3\,ClH = 2\,NO_6Na + ClNa + NO_6H + 2\,ClH$$

onze proeven hebben wij op 10 aeq. residu gevonden:

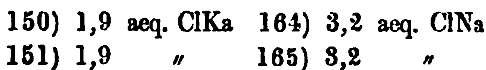
3,55
3,66
3,82
3,87
3,5
3,5
3,5
3,3
3,3 terwijl de formule 3,3 vordert.

Dat het residu der omzetting hetzelfde is of men 1 outzuur met 1 aeq. salpeterzure potassa of soda, of aeq. salpeterzuur met 1 aeq. chloorpotassium of odium heeft behandeld. Door de inwerking toch) aeq. salpeterzuur op 10 aeq. ClKa en op 10 aeq. zijn

ebleven	9)	2,46	aeq. ClKa	11)	3,30	aeq. ClNa
	10)	2,71	〃	12)	3,48	〃
	13)	2,47	〃	15)	3,83	〃
	14)	2,35	〃	16)	3,86	〃
	43)	2,25	〃	49)	3,65	〃
	44)	2,2	〃	50)	3,6	〃
	110)	2,2	〃	124)	3,8	〃
	111)	2,2	〃	125)	3,7	〃

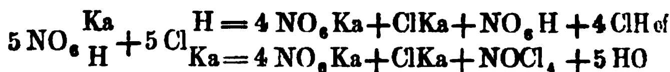
Dat nog dezelfde resultaten verkregen worden, wan-

neer het salpeterzuur en het zoutzuur vooraf in reden van 1 aeq. op 1 aeq. worden zamengebragt en deze 2 aeq. alsdan met 1 aeq. potassa of soda worden uitgedampt. De proeven toch leeren ons, dat wanneer 10 aeq. NO_6H met 10 aeq. ClH worden zamengebragt en met 10 aeq. HO_1Ka of HO_2Na worden uitgedampt, in het residu gevonden worden:

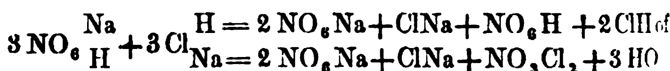


150)	1,9 aeq. ClKa	164)	3,2 aeq. ClNa
151)	1,9 〃	165)	3,2 〃

zoodat als algemeene formulen kunnen worden aangenomen:



$$5\,NO_6{}^{Ka}_{H} + 5\,Cl^{H}_{Ka} \begin{array}{l} = 4\,NO_6Ka + ClKa + NO_6H + 4\,ClH \text{ of} \\ = 4\,NO_6Ka + ClKa + NOCl_4 + 5\,HO \end{array}$$



$$3\,NO_6{}^{Na}_{H} + 3\,Cl^{H}_{Na} \begin{array}{l} = 2\,NO_6Na + ClNa + NO_6H + 2\,ClH \text{ of} \\ = 2\,NO_6Na + ClNa + NO_3Cl_2 + 3\,HO \end{array}$$

6°. Dat wanneer 1 aeq. salpeterzuur op meerdere aeq. chloorpotassium of chloorsodium inwerkt, de inwerking steeds geschiedt volgens deze formulen, zoodat 5 aeq. salpeterzuur 4 aeq. salpeterzure potassa en 3 aeq. NO_6H 2 aeq. NO_6Na vormen, hoe groot het aantal aeq. chloorpotassium en chloorsodium ook zij; de proeven 100—111 en 114—125 bewijzen zulks voldoende. Op de proeven 112, 113, 126, 127 is deze formule niet van toepassing, dewijl aan 1 aeq. NO_6H slechts $\frac{2}{3}$ aeq. ClKa of ClNa werd aangeboden.

7°. Hoewel de proeven 128—147 het tegendeel schijnen te bewijzen, geloof ik dat hetzelfde geldt wanneer 1 aeq. ClH op meerdere aeq. NO_6Ka of NO_6Na inwerkt; namelijk dat 5 aeq. ClH slechts 1 aeq. ClKa en 3 aeq. ClH slechts 1 aeq. ClNa kunnen vormen. De oorzaak echter, waarom in de proeven bij het toenemen der aequivalenten salpeterzuur zout dezelfde hoeveelheid ClH meer van dit zout in chloruur heeft omgezet, schrijf ik toe aan het

l in oplosbaarheid der chloruren en nitraten in wa-
ij de indamping bij ongeveer 100° C. zullen de chlo-
uitkristalliseren, terwijl de nitraten bij die tempe-
nog in oplossing blijven; het uitgekristalliseerde is
lijk aan de inwerking onttrokken; aan deze oorzaak
toe te schrijven dat in bijna alle proeven de hoe-
d chloruren te hoog is gevonden en dat de proeven
e overeenstemmende resultaten hebben kunnen ople-
die tot verkrijging eener volkomene zekerheid noo-
n.

Wanneer op 1 aeq. chloruur of nitraat meer dan 1
O_6H of ClH inwerken, zoo moeten wij aannemen dat
st de werking geschiedt volgens de in 5° aangege-
rmulen; het overvloedige zuur werkt op nieuw vol-
eze formule op het onaangetaste deel van het zout
aaruit zich de moeijelijkheid laat verklaren om de
door zoutzuur geheel in chloruren om te zetten.

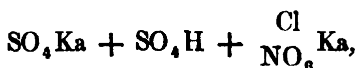
Uit de proeven 176—196 schijnt te blijken, dat
r salpeterzuur inwerkt op een mengsel van chloor-
um en chloorsodium, de inwerking eerst plaats vindt
chloorpotassium, zoodat, zoolang op 1 aeq. NO_6H 1
lKa voorhanden is, alleen het ClKa wordt ontleed
de sub 5° opgegeven formule, en het ClNa buiten
erking blijft; van proef 176—186 is de door 10
O_6H verjaagde hoeveelheid ClH steeds 8: van proef
f begint die hoeveelheid te verminderen, dewijl op
ı. NO_6H niet meer 10 aeq. ClKa aanwezig zijn.
l verwacht dat het salpeterzuur het zoutzuur zou
verjaagd in reden van de aanwezige hoeveelheden
en ClNa en dat op deze wijze eene eenvoudige be-
van de relatieve hoeveelheden potassa en soda had
worden verkregen.

Of men bij de potassazouten de vorming van de
ing $NOCl_4$ en bij de sodazouten van de verbinding

NO_3Cl_2 moet aannemen, zoude door opzettelijke proeven moeten worden bewezen.

Dat er bij de inwerking van zoutzuur en salpeterzuur op de nitraten en chloruren tusschen het potassium en het sodium een bepaald verschil bestaat, hebben mijne proeven volkomen bewezen. Ik acht de voortzetting dezer proeven zoowel met andere basen als ook met andere zuren van gewigt, dewijl, zoo verre mij bekend is, in deze rigting nog geene proeven zijn genomen, en de medegedeelde ons de hoop geven dat wij op deze wijze eenig meerder licht zullen verkrijgen over de wijze waarop, en de verhouding waarin de zuren elkander bij aanwezigheid van verschillende basen kunnen verplaatsen.

Ofschoon ik wat de zwavelzure zouten aangaat nog slechts enkele proeven heb genomen, zoo kan ik echter reeds dit met zekerheid mededeelen, dat de meeste sulfaten, zoo als die van potassa, soda, kalk, baryt, strontiaan en magnesia, in een stroom van zoutzuurgas verhit, in chloruren worden omgezet, van welke omzetting de industrie mogelijk groot voordeel kan trekken. Daarenboven is het mij gebleken, dat, wanneer 1 aeq. SO_4Ka met 1 of meer aeq. ClH of NO_6H wordt uitgedampt en het residu hard gedroogd, er terug blijft een mengsel van dubbel-zwavelzure potassa en chloorpotassium of salpeterzure potassa in de verhouding van



$$SO_4Ka + SO_4H + {}^{Cl}_{NO_6}Ka,$$

terwijl bij de zwavelzure soda eene geheel andere verhouding, die mij nog niet genoegzaam duidelijk is geworden, wordt gevonden.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 24sten SEPTEMBER 1859.

---

enwoordig de Heeren: G. SIMONS, P. HARTING, D. BUYS BALLOT, F. J. STAMKART, J. VAN GEUNS, S. VAN BREDA, W. C. H. STARING, R. LOBATTO, VAN HALL, M. C. VERLOREN, J. VAN DER HOEVEN, STORM BUYSING, W. VROLIK, C. J. MATTHES, . A. OUDEMANS, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, C. SCHROEDER VAN DER KOLK, R. VAN REES, AS, A. W. M. VAN HASSELT, E. H. VON BAUMHAUER, 1 de Letterk. Afd., de Heer H. J. KOENEN.

---

proces-verbaal der gewone vergadering van 5sten Junij wordt gelezen, goedgekeurd en vast-l.

Secretaris berigt van de H.H. J. P. DELPRAT N OORDT mededeeling ontvangen te hebben, t hun, wegens dienstpligt, onmogelijk is deze ering bij te wonen.

---

rden gelezen brieven ten geleide van boekge-en: 1°. van den Minister van Binnenlandsche ('sGravenh., 18 Julij 1859, N°. 269, 6e Afd.; igustus 1859, N°. 124, 3e Afd.; 2 Sept. 1859,

N°. 162, 6e Afd.; 5 Sept. 1859, N°. 191, 3e Afd.; 7 Sept. 1859, N°. 144, 6e Afd.; 14 Sept. 1859, N°. 173, 6e Afd.); 2°. van den Minister van Koloniën ('sGravenh., 4 Julij 1859, A. N°. 17); 3°. van den Minister van Buitenlandsche Zaken ('sGravenh., 27 Junij 1859, N°. 15, en 20 Augustus 1859, N°. 25); 4°. van den Commissaris des Konings in de Prov. Friesland (Leeuwarden, 13 Julij 1859, 4e Afd., N°. 81); 5°. van den Heer ALI COHEN, Secretaris der Commissie voor de Statistieke beschrijving der Provincie Groningen (Groningen, 1 Sept. 1859); 6°. van den Heer ANDRAU, Directeur der Afd. Zeevaart van het Koninkl. Nederl. Meteorologisch Instituut (Utrecht, 12 Sept. 1859, N°. 233 J); 7°. van den Heer H. W. DE GRAAF, Secretaris van het Entomologisch Genootschap (Leiden, 11 Julij 1859); 8°. van den Heer DE WAL, lid der Koninkl. Akademie van Wetenschappen, Afd. Letterkunde (Leiden, 25 Aug. 1859); 9°. van den Heer D. BIERENS DE HAAN, lid der Afd. Natuurkunde (Deventer, 5 Sept. 1859); 10°. van den Heer HAGEMAN (Soerabaya, 20 Sept. 1856); 11°. van den Heer J. DE BOSCH KEMPER (Amsterdam, 22 Julij 1859); 12°. van den Heer A. C. REUTHEN (Delft, 15 Augustus 1859); 13°. van den Heer TH. LACORDAIRE, Sécrétaire général de la Société royale des Sciences te Luik (Luik, 4 Julij 1859); 14°. van den Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics in Frankrijk (Parijs, 1 Aug. 1859); 15° van den Heer TH. BABINGTON MACAULAY te Hollylodge Kensington; 16°. van den Heer KRAUSS, Secretaris van het Verein fur vaterländische Naturkunde in Württemberg (Stuttgart, 25 Julij 1859); 17°. van den Heer WIED-

Bibliothecaris van de Kön. Bayerische Akademie
'issenschaften (München, 15 Mei 1859); 18°.
en Heer CAFLISCH, Secretaris van het Natur-
isch Verein in Augsburg (Augsburg, 17 Julij
; 19°. van den Heer EGGEN, Secretaris van de
zoologisch-botanische Gesellschaft in Weenen
ien, Mei 1859); 20°. van den Heer I. PFREGNER,
aris der Naturforschende Gesellschaft in Bamberg
berg, 10 Mei 1859); 21°. van den Heer A. BOG-
v, Secretaris der Société impériale d'Agriculture
scou (Moscou, $\frac{1}{13}$ Julij 1859); 22°. van den Heer
D, Secretaris der Société impériale des Natu-
s de Moscou (Moscou, $\frac{1}{13}$ Junij 1859); 23°. van
leer J. HENRY, Secretaris der Smithsonian Insti-
(Washington, 2 Mei 1859); 24° van den Heer
ER J. BAIRD (Washington, 20 April 1859).
rdt besloten tot plaatsing der boekgeschenken
boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

---

rdt gelezen een brief van de Société impériale
culture de Moscou (Moscou, $\frac{10}{23}$ Junij 1859),
genoemd Genootschap verzoekt in ruil te mo-
ntvangen tegen zijne werken, die van de Ko-
ke Akademie te Amsterdam.
Secretaris wordt uitgenoodigd om naar den aard
n werkkring van dit genootschap, en naar de
ndelingen, die het uitgeeft, eenig berigt in te
n, en gemagtigd om na het ontvangen daarvan
bevind van zaken te handelen.

---

rdt gelezen de volgende brief van den Heer
ICOECHEA, (Bogota $\frac{23}{7}$ 1859).

Monsieur !

Appelé par mes confrères à la présidence de la Société de Naturalistes de la Nouvelle Grénade, je m'empresse de vous faire part de son installation.

Composée d'amateurs et de quelques hommes distingués qui ont bien voulu nous honorer de leur coopération, elle ne prétend pas faire de grandes offrandes à la science, mais plutôt elle se montre comme une réunion qui désire étudier et contribuer au progrès des sciences naturelles; comme un centre protecteur des voyageurs naturalistes au milieu des Andes.

Aidez-nous, encouragez-nous surtout, et dans quelques années, j'espère que nos travaux vous feront voir que vos conseils et votre encouragement n'ont pas été inutiles.

Fondée uniquement sous la protection des amis de la science, la Société ne compte pas avec les fonds nécessaires pour l'achat d'une bibliothèque et pour compléter ses collections, auxquelles elle travaille assidument. Elle espère donc, que vous et votre Société lui prêteront un appui paternel à cet égard en lui envoyant toutes vos publications. Elle sera heureuse de pouvoir récompenser vos bontés, quoique insuffisamment, par l'envoi des collections faites à l'Amérique tropicale.

Nous ne faisons que commencer, si vous nous protégez peut-être nos travaux seront-ils utiles à la science; si vous retirez cette protection que nous souhaitons tant, peut-être finirons-nous faute d'encouragement. C'est à vous, pères de la science, à nous faire vivre, et à nous, simples amateurs, à nous montrer dignes de votre protection.

J'espère, Monsieur, que vous aurez la bonté de faire part de nos désirs à votre société dans sa prochaine séance.

Agréez, Monsieur, les considérations respectueuses etc.

ordt besloten, dat de Akademie zich bereidvaar-
al verklaren, om hare werken te schenken aan
mde *Société de Naturalistes de la Nouvelle*
ade, en daarvoor in de plaats zal vragen zoo-
e door genoemd genootschap uit te geven wer-
als natuurvoortbrengselen uit Nieuw-Grenada.

---

orden gelezen brieven tot dankzegging voor ont-
n boekgeschenken: 1°. van den Heer DE KOCK,
teur van het Kabinet des Konings ('s Graven-
4 Julij 1859); 2°. van den Minister van Bin-
ndsche Zaken ('s Gravenh., 5 Julij 1859, N°. 143,
d.); 3°. van den Heer SNABILIÉ, Inspecteur van
neeskundige dienst der landmagt ('s Gravenh., 13
1859, Lt. O, N°. 261); 4°. van den Heer W. C. BAC-
Secretaris van Curatoren van het Athenaeum
re te Amsterdam (Amsterdam, 30 Junij 1859); 5°.
len Heer W. G. PLUYGERS, eersten Bibliothecaris
Hoogeschool te Leiden (Leiden, 2 Julij 1859);
an den Heer P. C. MOLHUYSEN, Secretaris van
oren van het Athenaeum te Deventer; 7°. van den
W. A. ENSCHEDÉ, Bibliothecaris der Hoogeschool
oningen (Groningen, 31 Julij 1859); 8°. van den
P. J. VERMEULEN, Bibliothecaris der Hoogeschool
recht (Utrecht, 1 Julij 1859, N°. 6); 9°. van den
I. TELTING, Secretaris van het Friesch Genootschap
Geschied-, Oudheid- en Taalkunde (Leeuwarden,
en 28 Aug. 1859); 10°. van den Heer SIJPESTEIJN,
taris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs
avenhage, 21 Julij 1859, N°. 67); 11°. van den
J. PIJNAPPEL, Secretaris van het Koninklijk
uut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van

Neêrlandsch Indië (Delft, 25 Julij 1859); 12°. van den Heer F. A. SNELLAERT, Voorzitter van het Willemsfonds (Gent, 18 Julij 1859); 13°. van den Heer J. MUNNICH, Bibliothecaris van het Bataviaasch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen (Batavia, April 1859); 14°. van den Heer A. VAN NAAMEN, Secretaris der Directie van de Overijsselsche Vereeniging tot ontwikkeling van Provinciale Welvaart (Zwolle, 25 Junij 1859); 15°. van den Heer QUETELET, Sécrétaire perpétuel de l'Académie royale des Sciences, des Lettres et des Beaux Arts de Belgique te Brussel, (zonder dagteekening); 16°. van den Heer SAUVEUR, Secretaris der Académie royale de Médecine de Belgique (Brussel, 25 Julij 1859); 17°. van den Heer LACORDAIRE, Sécrétaire général de la Société royale des Sciences te Luik (Luik, 4 Julij 1859); 18°. van den Heer W. H. MILLER, foreign Secretary of the Royal Society of London, (Londen, 27 Mei 1859); 19°. J. HENRY, Secretaris van de Smithsonian Institution (Washington, 12 November 1858).

Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt, onder dagteekening van Helder, 26 Julij, 3 September, Amsterdam, 8 Julij, 9 Augustus en 8 September; van de Heeren C. en P. VAN DER STERR ontvangen te hebben, Tabellen van waargenomen waterhoogten, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand heeft gesteld.

De Secretaris berigt, dat voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangenomen zijn de aangeboden Verhan-

gen van de H.H. J. A. C. en C. A. J. A. OUDE-, VAN DER WILLIGEN en J. VAN DER HOEVEN, at over de ingezonden aanteekeningen van den SWAVING nader zal worden beslist.

---

ordt gelezen een brief van den Minister van nlandsche Zaken ('sGravenhage, 14 Julij 1859, 54, 5e Afd.), in substantie inhoudende, dat Zijne lentie met veel belangstelling kennis nam van oorloopig verslag van de Commissie over den orm, en dat op voorstel des Ministers, door klijk Besluit van den 9den Julij, N°. 58, tot ekken der kosten van de Commissie het gewoon ksch subsidie van de Akademie verhoogd is en bedrag van ƒ1000.

Secretaris berigt, dat deze zoo welwillend toe-e gelden inmiddels ontvangen zijn, en dat met edeelte daarvan de kosten, gemaakt tot aan 1 .l., zijn vergoed. Wordt besloten den Minis-chriftelijk dank te zeggen voor deze onder-ng.

---

rdt gelezen een brief van den Minister van iën ('sGravenhage, 12 Julij 1859, Litt. A. nhoudende, dat Zijne Excellentie in het kopije-edegedeeld verslag omtrent het gebruik der ka-elen, waarvoor dank wordt gezegd, heeft ge-dat voor een twaalftal jaren Mr. A. LOUDON, oordig algemeen Secretaris der Indische rege-zich zoude verstaan hebben met den Heer T. VIRIEU te Zalt-Bommel, omtrent het nemen ene proef met de papierbereiding uit kapok-

pluis. Het oorspronkelijk denkbeeld van die proef is echter uitgegaan van den Heer H. HOPE LOUDON, te 's Gravenhage woonachtig. De Minister heeft gemeend deze opmerking aan de Afdeeling niet te moeten onthouden. Zijne Excellentie twijfelt geenszins of de Heer HOPE LOUDON zal gaarne aan de Afdeeling al de inlichtingen geven, welke zij ten deze mogt verlangen.

De Secretaris berigt dat, door de welwillende zorg van den Heer STAMKART, als waarnemend Secretaris, in der tijd dadelijk aan de Commissie over de papiermaking kennis is gegeven van den inhoud van dezen brief. Wordt besloten deze kennisgeving van den Minister van Koloniën in dank aan te nemen.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Koloniën ('s Gravenhage 2 September 1859, Litt. A. N°. 25), inhoudende, dat Zijne Excellentie in der tijd met de meeste belangstelling kennis nam van den brief der Natuurkundige Afdeeling, betreffende het door wijlen ALEXANDER VON HUMBOLDT uitgedrukte verlangen, dat de magnetische en meteorologische waarnemingen, bereids over een groot gedeelte van den aardbol ingesteld, ook zouden worden uitgestrekt tot Nederlandsch Indië. De Minister berigt alsnu, dat tot het doen van zoodanige waarnemingen benoemd is Dr. P. A. BERGSMA, onder den titel van Geographisch Ingenieur. In overeenstemming met de wenken, door de Afdeeling gegeven, is de Heer BERGSMA bereids eenige weken in Engeland, onder de leiding van den Generaal SABINE, werkzaam geweest, terwijl hij nog, vóór zijn vertrek naar Indië, eene reis naar Duitschland zal doen, in het belang

r verdere practische oefening. De Minister zegt
slotte der Afdeeling dank voor de door haar ver-
te voorlichting in deze voor de wetenschap zoo
gtige zaak. Wordt besloten dezen brief aan te
en voor berigt.

Vordt gelezen een brief van den Heer L. J. F.
SSEN, lid der Letterkundige Afdeeling van de Ko-
lijke Akademie van Wetenschappen (Leiden, 22
. 1859), ten geleide van eenige specimina van
en zaden, welke in tamelijk groote hoeveelheid
nden zijn tusschen de oude overblijfselen van
rwoningen in het meer van Constanz, nabij Wan-
(Groothertogdom Baden), met gereedschappen van
, been en gebakken aarde; welk een en ander on-
s door den Heer JANSSEN werd medegebragt en
nededeelingen in de jongste vergadering der Let-
undige Afdeeling aanleiding gaf. De oudheid dier
edschappen, zoowel als van de overblijfselen uit
plantenrijk, zou, volgens de meening der Zwit-
he geleerden, *tien* en misschien meer eeuwen voor
hristelijke jaartelling opklimmen. Tot voortzet-
zijner onderzoekingen deswegens wenscht de Heer
SSEN zeer eene naauwkeurige bepaling dier over-
sels uit het plantenrijk te bezitten, weshalve hij
efdelijk verzoekt ze ter kennis van de Zuster-Af-
ng te brengen, met bede om hare welwillende
lichting.

Vordt besloten den brief van den Heer JANSSEN
de daarbij gevoegde plantenzaden enz. in handen
tellen van de H.H. VAN HALL en OUDEMANS, met
efd verzoek om daarop zoo mogelijk de Afdeeling

in de eerstkomende vergadering te dienen van berigt, voorlichting en raad.

Komt ter tafel eene voor de *Verslagen en Mededeelingen* door den Heer J. P. DELPRAT ingezonden Verhandeling *over den wederstand van holle cilinders of buizen tegen inwendige normale drukkingen*. Zij wordt gesteld in handen der Commissie van Redactie.

De Heer J. VAN DER HOEVEN leest in eigen naam en in dien van den Heer W. VROLIK het volgende verslag voor op de in hunne handen gestelde verhandeling van den Heer HARTING.

In de vergadering van Junij der Wis- en Natuurkundige Afdeeling van de Akademie der Wetenschappen, bood ons geacht medelid HARTING eene Verhandeling aan over eenige gedeelten van twee groote voorwerpen van *Cephalopoden*, waarvan het eene in het Akademisch Kabinet der Natuurlijke Historie te Utrecht, het andere in de verzameling van het Dierkundig Genootschap te Amsterdam bewaard wordt. Uwe Rapporteurs hebben de eer, thans over deze voor de Werken der Akademie aangeboden Verhandeling hunne meening voor te dragen.

Het verslag over dezen arbeid kan kort zijn. Er bestaan sedert vele jaren, ja, reeds bij de oude schrijvers, verhalen omtrent reusachtige Cephalopoden. Dat zij, hoezeer met fabelen vermengd, echter ook gedeeltelijk op waarnemingen berusten, bewijzen enkele overblijfsels, die men nu en dan beschreven heeft, en die in sommige Musea worden bewaard. Die voorwerpen zijn evenwel zeldzaam, en de bijzondere beschrijving daarvan heeft voor de wetenschap eene onmiskenbare waarde. Nog onlangs werd door den beroemden Deenschen natuuronderzoeker Prof. STEENSTRUP te

penhagen daarop de aandacht der beoefenaars van de urlijke geschiedenis door zijne belangrijke mededeelingen stigd.

e in de Fransche taal opgestelde beschrijving der in cht en Amsterdam aanwezige voorwerpen levert eene we bijdrage tot dit punt des dierkundigen onderzoeks. die beschrijving met naauwkeurige zorg is opgesteld, eft naauwelijks vermeld te worden; reeds de naam des rzoekers is hiervan een waarborg. Ook zijn de be- jvingen van talrijke afteekeningen vergezeld, die hare de verhoogen en de vergelijking gemakkelijk maken. voorwerp in het Utrechtsche Museum brengt de Heer ING tot dezelfde soort, welke STEENSTRUP onlangs onder- ; en waaraan hij den naam van *Architeuthis dux* gaf; jl de voorwerpen uit de verzameling van het Dierkundig otschap te Amsterdam, die, behalve uit den pharynx, nog uit twee armstukken en een oog bestaan, tot het cht *Enoploteuthis* van D'ORBIGNY behooren, de *Sepia iculata* van MOLINA, waaraan de Heer HARTING den naam *Enoploteuthis Molinae* wil gegeven hebben. Het spreekt zelve, dat deze groote voorwerpen niet dan na langdu- groei die afmetingen verkregen hebben; het is dus chijnlijk, althans mogelijk, dat zij reeds bekend zijn ugdiger toestand, als kleinere voorwerpen. HARTING dat *Architeuthis dux* met *Ommastrephes todanus* van IGNY overeenkomt en daarvan het oude dier is. De *loteuthis Molinae* komt het meest met *Enoplot. Lesueurii* en, doch verschilt er echter te veel van, dan dat de ver beide tot eene soort zou durven brengen.

er blijft een ruim veld voor nader onderzoek. Men nagaan, welke de vormveranderingen zijn, die door eeftijd in de soorten van Cephalopoden worden veroor- , welke karakters blijvende zijn en standvastig, welke ntegen met den tijd gewijzigd worden.

Dat de opname der beschrijvingen, door ons medelid HARTING aangeboden, in de Werken der Akademie in het belang der wetenschap wenschelijk is, blijkt uit het bovengemelde. Wij stellen daarom voor den Heer HARTING voor de aanbieding daarvan dank toe te brengen, en zijn' arbeid aan te nemen, zóó nogtans, dat wij de afbeeldingen, die gekleurd zijn, in zwarte platen meenen te moeten doen overbrengen.

De Heer W. VROLIK voegt daaraan de volgende aanteekening.

Gaarne vereenig ik mij met het gunstig oordeel over deze Verhandeling, door den Heer VAN DER HOEVEN uitgebragt, en voeg er zelfs bij, dat hare waarde mij toeschijnt aanzienlijk verhoogd te worden, door de histiologische opmerkingen, aan de kennismaking met de fragmenten dezer reusachtige Cephapoloden, toegevoegd. — Het zij mij echter veroorloofd eene enkele vraag te rigten tot den geëerden schrijver. Zij geldt het oog. — Hij zegt dat daarvan slechts overbleef *la cavité orbitaire, le globe de l'oeil proprement dit ayänt complètement disparu.* Deze redactie laat eenige duisterheid over. Door den term van *cavité orbitaire* zoude men ligt in de war kunnen geraken en meenen, dat daaronder de kraakbeenige oogkas der Cephalopoden wierd verstaan, hetgeen de bedoeling niet kan wezen. — Ware het niet beter te spreken van een achterste fragment van het oog, zonder meer. — De bijvoeging van *le globe de l'oeil ayant complètement disparu* kan, naar mijne bescheiden meening, wegblijven. Een oogbol toch, in de beteekenis van hetgeen men daaronder bij de gewervelde dieren verstaat, is er eigentlijk niet bij de Cephalopoden, welke, strikt genomen, alleen het achterste segment van het oog der gewervelde dieren bezitten. — Begrijp ik de teekening goed, dan

arvan het achterste gedeelte overgebleven met de plek, n de fibrillen van den zonderlingen gezigtszenuwknoop igen. — Ik onderwerp deze bedenking aan het oor- van den schrijver, en laat ZEdele daaromtrent gaarne slissing over.

ı eene korte wisseling van gedachten, waaraan I.H. HARTING, J. VAN DER HOEVEN en W. VROLIK emen, vereenigt de vergadering zich eenparig- met de conclusiën van het verslag.

Heer E. H. VON BAUMHAUER spreekt *over de uding van de bases soda en potassa tot zout- en salpeterzuur* en biedt daarover eene Verhan- g aan voor de *Verslagen en Mededeelingen*. Zij t in handen gesteld van de Commissie van Re- .

Heer VAN BREDA draagt het volgende voor:

de vorige vergadering had ik de eer een stuk lood, oor insecten doorboord was, en dat in de omstreken Haarlem was gevonden, ter bezigtiging mijner mede- over te leggen. Het kwam mij ter oore, dat sommige r de in het lood aanwezige openingen geenszins als erk van insecten aanzagen, maar ze veeleer voor gaten meenden te moeten verklaren. Aangenaam was ij daarom van den volijverigen gemeente-architect te rwijk, den Heer J. VERHOEVEN, Lid van het Konink- nstituut van Ingenieurs, eene vurenhouten plank te ontvangen, bedekt met het doorboord lood, en waarin ig van het dier in het hout, die in eene in het lood de opening eindigde, aanwezig is. Daarbij waren twee van insecten gevoegd, waarvan de Heer VERHOEVEN

mij schreef, dat zij in het hout worden aangetroffen, en dat zij volgens de verzekering der werklieden van dezelfde soort zijn als die, welke de gaten in het lood maken.

In de onzekerheid, of dit inderdaad zoo is, besloot ik in de gezonden plank eene groef te maken, waarin de larve juist paste; in deze uitholling plaatste ik eene der beide larven, waarna ik haar met een plaatje theelood bedekte. Gedurende eene buitenlandsche reis bleef de larve, aldus bedekt, eenige weken onaangeroerd. Bij mijne terugkomst vond ik het theelood niet doorboord, maar de groef gedeeltelijk gevuld met eene soort van fijn houtzaagsel van denzelfden aard als dat, hetwelk op vele plaatsen in de plank wordt waargenomen, en dat buiten twijfel door insecten werd fijn gezaagd. De larve was in de groef gebleven, en werd in eene tor gemetamorphoseerd teruggevonden.

Ik meen hier te moeten bijvoegen, dat ik door het een en ander geenszins de overtuiging heb bekomen, dat het insect, dat ik in den volkomen ontwikkelden toestand en in dien van larve heb bekomen, hetzelfde is, dat het lood heeft doorboord.

De ter tafel gebragte plank en het lood worden door de vergadering in oogenschouw genomen, en daarna vat de Heer VERLOREN het woord op, zeggende, dat de in de jongste gewone vergadering hem, door den Heer VAN BREDA ter hand gestelde larve, hem voor de soortbepaling veel moeite baarde. In den eersten oogopslag had hij gemeend, dat zij de larve was van *Saperda carcharias*, welke zich bij voorkeur ophoudt in het versche hout van populieren. Hij gaf dit tot voedsel aan genoemde larve, maar zag dat zij er wel eenigzins aan knaagde, maar het geenzins gretig nam. Hierdoor kwam hij tot de overtuiging, dat zijn vermoeden ongegrond was, en

raadpleging van het algemeen geachte werk van
ZEBURG, *die Forstinsecten, enz.*, hetwelk intusschen
ig over de zoogenaamde Boktorren bevat, meende
e moeten beproeven of de larve ook welligt die
Astynomus aedilis konde zijn. Deze houdt zich
voorkeur in het dennenhout op. Werkelijk zag
Heer VERLOREN, dat de hem tot onderzoek gege-
larve dit hout gretig verslindt. Hij heeft haar
in nog geplaatst gehouden, en zal nader onder-
en, of zij zich ook tot eene tor heeft gemeta-
phoseerd, maar herkent nu in de door den Heer
BREDA medegebragte tor, *Hylotrupes bajulus*. De
g is, of de beide larven ook van verschillende
kunnen zijn.

e Heer VERLOREN voegt daarbij, dat hij in den
sten zomer zeer gelukkig is geweest, in het on-
ek van verschillende insecten-larven, als ook in
uitmaken van het vraagpunt, of Insecten lood
boren. Na namelijk beproefd te hebben of men
arven van *Cossus ligniperda*, van *Saperda car-*
as in glazen buisjes kan bewaren, met kurk of
topte proppen papier gesloten, zag hij, dat de
n daarin volkomen goed blijven leven, vermits
en papier eene voldoende hoeveelheid lucht tot
lemhaling dezer dieren doorlaten, maar hij be-
te tevens, dat de larven eindigen met kurk en
r door te knagen, ten einde zich een' uitweg
anen. Hij besloot nu om de glazen buisjes
loodplaatjes te dekken, zoodanig gesneden, dat
r eenig papier tusschen konde plaatsen. Hij
waargenomen, dat het papier eerst en daarna
ood door de stevige kaken dezer larven vernield

werd en heeft derhalve deze doorboring van lood door enkele insecten met eigen oogen kunnen zien.

De Heer VAN BREDA zegt den Heer VERLOREN dank voor deze belangrijke mededeeling, waardoor nu de mogelijkheid van dergelijke doorboring van lood, door insecten uitgemaakt is. Wat het soortelijk verschil betreft der beide aan de proefneming onderworpen larven, meent hij te moeten doen opmerken, dat zij oorspronkelijk geheel met elkander overeen kwamen.

De Heer W. VROLIK doet de misgeboorte van een kalf zien, in den aanvang dezes jaars te Rustenburg geboren tegelijk met een welgevormd kalf, en hem ten geschenke gegeven door den Heer J. SMIT, geneeskundige aldaar, aan wien hij nu openlijk zijnen dank voor dit merkwaardig geschenk herhaalt.

De koe, welke deze misgeboorte ter wereld bragt, was reeds meermalen van tweelingkalveren verlost. Gemelde misgeboorte behoort tot den alleronvolmaaksten vorm van hoofdelooze misgeboorten, waaraan GURLT den niet wel te verdedigen geslachtelijken naam van *amorphus* gaf, onder toevoeging van den soortelijken van *globosus*, hetgeen zoude moeten aanduiden een gedaanteloos wezen met eene kogelronde gedaante en aldus eene allerzonderlingste *contradictio in adjecto* levert. De voorbeelden dezer onvolkomen dierlijke wezens zijn niet menigvuldig. Spreker wijst op diegene, welke door zijnen hooggeschatten vader vroeger werden bekend gemaakt *); op diegene, waarvan men de ken-

---

*) G. VROLIK, *Mémoires sur quelques sujets intéressants d'Anatomie et de Physiologie.* Amsterdam 1822.

an F. RUIJSCH *), ROBERT BLAND †), C. H. EHRMANN §), GURLT **) en aan Spreker zelven ††) verschuldigd is. Hij opmerken, dat alle deze misgeboorten, hetzij die tot het chelijk, hetzij tot onderscheidene dierengeslachten behooaarin met elkander overeenkomen, dat zij eene rondachtige vertoonen, van meestal geringen omvang, met eene volte en bij dieren (*kalf*, *geit*) sterk behaarde huid bekleed, woonlijk met onregelmatige knobbels bezet. Eene vollenavelstreng dringt er in en somtijds is er digt bij hare nting of een kleine uitwendige, vliesachtige zak, of geringe inwendige holte met eene blind aanvangende lind eindigende darmlis. — In de menschelijke misrte, door den Hoogleeraar G. VROLIK beschreven, wordt oken van de aanduiding eener rudimentaire wervel-, met een ruggemerg er in; BLAND vermeldt zelfs onnen hersenen; maar de mogelijkheid bestaat ook, dat eene sporen van centraal zenuwstelsel worden aange-, of dat, zoo er zenuwen zijn, deze slechts behooren en enkel werktuig, hetwelk zich op volledige wijze kkelde. Spreker herinnert daaromtrent de merkwaardoor hem op Pl. LXII, fig. 4, 5. 6 van zijne *Tabulae* elde kalfsmisgeboorte, waarin zich, behalve de huid, een werktuig voltooid heeft, en wel de tong, die hare zenuwen bezit. Hij doet daarbij opmerken, dat in zijn veelbevattend *Lehrbuch der pathologischen mie der Haus-Säugethiere*, dl. II, blz. 60, uitdrukke-

---

RUIJSCH, *Thes. Anat.* VI, N°. 25, Tab. VI.

BLAND, in *Philos. Trans.* 1781, Vol. 71, p. 363. London 1781.

H. EHRMANN, *Repert. gén. d'Anatomie etc.* Paris. 1827, T. IV, p. 1.

. F. GURLT, *Lehrb. d. path. Anatomie der Haus-Säugethiere.* T. II. Berlin 1832.

Tabulae ad illustrandam embryogenesin hominis et mammalium, tam m quam abnormem. Amstelodami 1849, Tab. XLVI.

lijk zegt, dat hij in de kalfsmisgeboorte, welke hij *Amorphus globosus* noemt, herhaaldelijk geene zenuwen vond.

Na deze voorafspraak gaat de Heer VROLIK tot de beschrijving over der door hem onderzochte misgeboorte. Zij doet zich voor als eene onregelmatige, rondachtige massa, bedekt met eene sterk behaarde, zwartbonte huid. Aan hare eene vlakte, welke Spreker met den naam van buikvlakte bestempelt, vertoont zich eene vrij diepe huidsleuf, in het midden waarvan, met eene duidelijke opening, de navelstreng dringt. Hij spoot haar met gekleurde lijm op, en vond er duidelijk drie vaten in, waarop hij meent de aandacht te moeten vestigen, vermits de Heeren G. VROLIK en GURLT, in de door hen onderzochte misgeboorten, slechts twee vaten vonden. Aan de tegenovergestelde oppervlakte der ligchaamsmassa, welke Spreker rugvlakte noemt, ontmoet men eene rondachtige opzwelling, welke, als met een' steel, uit het ligchaam voortkomt, en daar rondsom eenen kalen huidrand aanbiedt. Deze opzwelling is niet geheel met haar bedekt; de behaarde huid gaat er, als met eenen scherpen kant, in eene roodachtige huid over, waarin wratachtige tepels, eene meer harde uitpuiling en eene dwarse sleuf zigtbaar zijn. Spreker heeft begrepen bij de ontleding dezer zonderlinge misgeboorte te moeten uitgaan van het intreden der navelstreng, en van deze plaats af de uitwendige huid en de geheele ligchaamsmassa te moeten doorklieven. Hierdoor werd hem duidelijk, dat er geen het minste spoor van ligchaamsholte bestaat, maar dat het mes in eene vormlooze zelfstandigheid dringt, hoofdzakelijk uit vet en uit daartusschen in gestrooide spiervezelen, zonder eenige aanduiding van zenuwen, zaâmgesteld. Bij mikroskopisch onderzoek vertoonde zich daarin de zoo eigenaardige vetcellen en dwars gestreepte of gelede spiervezelen. In deze vormlooze ligchaamszelfstandigheid verspreiden zich de drie vaatstammen, door de vorming van vaatbogen, waaruit

door splijting, eene taksgewijze verdeeling voortkomt. niets dat belet, om een dezer vaten als navelader, en de andere als navelslagaders te beschouwen.

eenige wat, behalve de uitwendige huid, nog eenigaar een gevormd deel gelijkt, is een zonderling been jne aanhangsels, dat zich in de opzwelling aan den vindt. Dit been komt door een paar fibreuse strooit de vormlooze ligchaamsmassa voort, en is zoo daarmede, op bewegelijke wijze, verbonden. Aledt het in den steel der opzwelling en van daar in welling zelve. Het been bestaat uit twee segmenten; nterste doet zich als een pijpbeen voor, dat zich, hoe bewegelijke wijze, met een zonderling voorst segment lt, aan welks uiteinde men moeijelijk te bepalen vers vindt, welke in de vroeger beschreven tepels der ing aan de rugvlakte dringen. Een van deze vers doet zich in den vorm geheel als een buitenste jtand voor, maar, bij miskroscopisch onderzoek, blijkt niet een der kenmerken van tandweefsel in voormaar dat er wel duidelijke beenligchaampjes in zijn. derhalve een been en geen tand. De beide segmenn het been bieden ook voor het overige geene de overeenkomst aan met kaakfragmenten, maar wel iets met de onderdeelen eener extremiteit. Op die wijze leze misgeboorte, hoewel in mindere voltooijing, eenige komst aanbieden met eene menschelijke misgeboorte, n Heer G. VROLIK t. a. p. beschreven en afgebeeld. volgtrekkingen, uit de beschrijving en aanschouwing nisgeboorte af te leiden, wijst Spreker op het merk- verschijnsel der vorming eener geheel voltooide en en natuurlijke huid, en der wording van been en ervezelen, zonder eenig het minste bewijs van zenu- Hoe naauwkeurig hij toch ook de ligchaamszelfstan- mogt onderzoeken, het was hem onmogelijk er eenig

spoor van zenuwstelsel, hetzij centraal, hetzij peripherisch in te vinden. Hij meent in deze feiten op nieuw een bewijs te mogen vinden voor de stelling, dat de ligchaamsdeelen zich bij de vrucht, zoo wel van den mensch als van de dieren, op zelfstandige wijze ontwikkelen, en dat hunne eerste vorming, zoo wel als hunne latere voltooijing geheel onafhankelijk zijn van het zenuwstelsel. Hij sprak daaromtrent zijne overtuiging reeds uit in den jare 1836, dus vóór meer dan twintig jaren *) tegenover het vormend en regelend beginsel van den beroemden F. TIEDEMANN, en verheugt zich, aan hetgeen toen door hem gezegd en in 1840 herhaald werd †) niets anders te behoeven te ontnemen, dan hetgeen hij aan eene vormkracht toeschreef, waarover de tegenwoordige wetenschap de banvloek uitsprak, en waaromtrent zich zijne zienswijze ook aanmerkelijk gewijzigd heeft.

Op deze voordragt volgt eene beraadslaging, waaraan de H.H. SCHROEDER VAN DER KOLK, J. VAN DER HOEVEN, HARTING, VAN GEUNS en W. VROLIK deelnemen.

De Heer SCHROEDER VAN DER KOLK verwondert zich over de aanwezigheid van spiervezelen zonder zenuwen. Naar zijne meening kan geene spier zonder zenuwen ontstaan; hij beroept zich daaromtrent op de werkwaardige waarnemingen van WEBER, leerende, dat als de zenuwen ontbreken, wel de pezen maar geenzins de spieren gevormd worden. In de ter beschouwing gegeven kalfsmisgeboorte was het

*) W. VROLIK, *Over den aard en oorsprong der Cyclopie*, in N. *Verh. van het Koninkl. Nederl. Inst.*, Dl. V, bl. 86 en volgg. Amsterdam 1836.

†) W. VROLIK, *Handboek der ziektekundige ontleedkunde*, Deel I, bl. 287. Amsterdam 1840.

ı onmogelijk, zelfs met de loupe, spiervezelen te
kennen. Hij verlangt daaromtrent een nader on-
oek en stellige bewijzen van het bestaan van
rvezelen.

e Heer VAN DER HOEVEN deelt geenzins in deze
varen van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK.
de eerste wording van elke dierlijke vrucht, is
orspronkelijk eene indifferente massa, waarin zich
ɪrscheidene deelen uit eene algemeene grondlaag en
regelmatige metamorphose van cellen ontwikke-
lang voordat er nog eenige aanduiding is van
wstelsel. Hij wijst daaromtrent op de onderzoe-
en van REMAK, volgens welke de vierkante ligcha-
, die zich ter weerszijde van de chorda dorsalis
s zoo vroeg bij het embryon der vogels vertoonen
zoogenaamde *Urwirbel*), zoo wel den eersten aan-
van de *wervelen* als van de ruggemerg-zenuwknoo-
en van de *rugspieren* bevatten, en herinnert hoe
in eijerstoksgezwellen, geheel op zich zelve, zonder
gen invloed van vooraf bestaande zenuwen, niet
ts vet en haren, maar ook tanden, kunnen vor-
Van de ter beschouwing gegeven misgeboorte
hij echter verder onderzoek noodig. Zij is eigen-
slechts nog maar opengekliefd, en alleen werden
aatverdeeling en het zonderlinge been onderzocht.
is niet onmogelijk, dat er zich in de overige lig-
nsmassa andere deelen bevinden, welke nu nog
rgen bleven.

Heer HARTING noemt het vraagpunt, door deze
grijke misgeboorte ter sprake gebragt, hoogst
gtig. Hij stemt den spreker en den Heer VAN
HOEVEN toe, dat men vroeger, wat de oorspron-

kelijke wording der ligchaamsdeelen betreft, een' te grooten invloed aan het zenuwstelsel toeschreef. Veel schijnt ook hem te pleiten voor eene zelfstandige ontwikkeling der ligchaamsdeelen, zonder eenige de minste regeling van de zijde van het zenuwstelsel, waartoe hij op de planten en op de lagere dieren wijst. Hij vermeldt ook de waarnemingen van LEBERT, aantoonende, dat er in de oorspronkelijke grondlaag der spieren nog geene aanduiding is van zenuwen. Volgens zijne overtuiging ontwikkelen zich de spier en hare zenuwen gelijktijdig, gezamentlijk, *pari passu* en niet de eene door de andere. Gaarne geeft hij toe, dat voor de spierwerking gave zenuwen gevorderd worden. Maar dit neemt niet weg, dat er op zich zelve spiervezelen kunnen gevormd worden, zonder voorafbestaan van zenuwen. Hetgeen hem in de beschrevene, afgebeelde en ter aanschouwing gegevene misgeboorte het meest verwondert is de gave, voltooide huid, bij het gemeld volslagen gemis van zenuwstelsel. De huid toch, hoewel ook tot andere verrigtingen bestemd, is hoofdzakelijk zintuig, en een zintuig zonder zenuwen komt hem hoogst vreemd voor. Hij wenscht dat de huid nader, zoo althans zulks niet geschied is, op de bekende wijze door caustische potasch mikroskopisch onderzocht worde, opdat blijke, of er zich in haar geene zenuwverspreiding bevindt.

De Heer VAN GEUNS meent, dat men, bij de beoordeeling van dergelijke zoogenaamde hoofdelooze misgeboorten, haar het naast met zaamgestelde ovariencysten moet vergelijken. De aanwezigheid van de navelstreng staat natuurlijk in verband met de plaats

en de omstandigheden *waaronder* de wording van
ormsel geschiedt. Hij acht het van belang dat
e nadere ontleding, op die overeenkomst gelet
e, en men zich vergewisse, in hoeverre de type
een foetus daarin herkend kan worden. Houdt
die vergelijking in het oog, dan is de ontwik-
g der weefsels door analoge gevallen beter toe
hten.

Heer W. VROLIK dankt de sprekers voor deze
llende en belangrijke, juist door hem bij deze
leeling beoogde, wisseling van gedachten. Hij
ugt zich over de groote zamenstemming met
welke hij bij de HH. VAN DER HOEVEN en
ING mogt ontmoeten, welke beiden zijne ge-
overtuiging omtrent het vraagpunt van den
d des zenuwstelsels op de ontwikkeling der
amsdeelen, en omtrent hunne zelfstandige wor-
uitdrukten. Den Heer SCHROEDER VAN DER
meent hij te gemoet te mogen voeren, dat
niet sprake is van spieren, maar van spierve-
als ingestrooid in eene vormlooze massa. Hij
zich intusschen voor, om zijnen geachten ambt-
t nader te overtuigen, dat hij deze met volle regt
e spiervezelen noemde. Gaarne zal hij gehoor
aan den wenk tot nader onderzoek van den
VAN DER HOEVEN. Wat de mikroskopische
ringen der huid betreft, door den Heer HAR-
aanbevolen, ook deze zal hij ongetwijfeld be-
telligen. Hij meent intusschen te moeten doen
ken, dat al vond men in die huid ook zenuw-
eiding, deze voor het gegeven vraagpunt, vol-
de toestemming zelve van den Heer HARTING,

weinig zoude afdoen. De zenuwen toch waren er dan maar, omdat het werktuig bestaat, waartoe zij behooren, om dezelfde reden en op dezelfde wijze als de zenuwen in de tong van het door spreker vroeger genoemde kalf, waarin deze met de huid, het eenig voltooide werktuig is. Den Heer VAN GEUNS meent spreker te moeten antwoorden, dat de beschrevene kalfsmisgeboorte, naar zijne meening, niet wel met de zamengestelde cysten kan vergeleken worden. Het bestaan eener eigene navelstreng (omtrent den moederkoek kan hij niets mededeelen) bewijst toch op voldoende wijze dat men hier met eene onvolledig ontwikkelde vrucht, of met eene zoogenaamde hoofdelooze misgeboorte te doen heeft. Hij herinnert daarbij, dat de hoofdelooze misgeboorten schier altijd door tweelinggeboorte en met eene volkomene, voldragen tweede vrucht ter wereld komen.

De Heer VAN REES biedt, in naam van den Heer G. F. W. BAEHR te Groningen, eene Verhandeling aan voor de *Verslagen en Mededeelingen*, onder den titel van *Ontwikkeling van Sin. nx en Cos. nx naar de magten van Sinus x en Cosinus x voor geheele waarden van n*. Zij wordt in handen gesteld der Commissie van redactie.

De Heer VAN HASSELT deelt, als een bijvoegsel tot zijne jongste voordragt over de giftige boog-pijlen der Poggy-eilanden mede, dat de hem vroeger toegezondene bladeren, welke een ingrediënt zouden opleveren van het Poggy-pijlvergift, afkomstig zijn van *Heligma javanica*. De Heer BLUME heeft de goed-

ɛid gehad deze bladen als zoodanig te determineren. e *Heligma javanica* is een struik, behoorende tot Familie der *Apocyneae* (Tribus *Echiteae* ENDL.), e bij de bergbewoners, onder den naam van *Aroy tjiet hajam* bekend staat. In overeenstemming met t deswegens reeds vroeger vermelde, kan nog gezegd rden, dat deze struik *geene* vergiftige bestanddeelen levert, maar een zeer kleverig, veel caoutchouk-udend melksap bevat. Laatstgenoemde eigenschap n deze plant geschikt maken tot haar gebruik als mengsel van het bedoelde pijlgift, ten einde de igheid en het aanklevingsvermogen daarvan te rhoogen.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de rgadering wordt gesloten.

OVER DEN

WEDERSTAND VAN HOLLE CILINDERS OF BUIZEN

TEGEN

INWENDIGE NORMALE DRUKKINGEN.

DOOR

I. P. DELPRAT.

Het meer en meer toenemend gebruik van de zoogenaamde hydraulische of waterpersen tot het voortbrengen van zeer aanzienlijke drukkingen heeft tot het verzwaren hunner afmetingen doen overgaan, zonder dat daardoor altijd het beoogde doel is bereikt; nog onlangs zijn bij het te water brengen van het bekende ijzeren schip *Leviathan* bijna al de hydraulische persen bezweken. Ook het noodlottig bersten van ijzeren kanonnen in lateren tijd heeft de aandacht meer bijzonder doen vestigen op de regels, waarnaar de afmetigen van ijzeren cilinders of buizen, wier zijden of wanden aan groote normale drukkingen moeten wederstaan, worden geregeld. Het zal dus niet geheel en al ongepast te achten zijn, omtrent die regels eenige beschouwingen in het midden te brengen.

In de hydraulische persen oefent het water normale drukkingen op het binnenoppervlak van den cilinder uit, die men alle als even groot op de vierkante eenheid kan stel-

ı, althans wanneer men enkel zulk een gedeelte van den inder beschouwt, begrepen tusschen twee evenwijdige, et ver van elkander verwijderde vlakken loodregt op de van den cilinder. Men kan den geheelen cilinder be-iouwen als bestaande uit eene opvolging van ringen als or de genoemde vlakken in den cilinder worden bepaald, odat men alleen de werking van gelijke normale krach-, gelijkmatig over den binnenomtrek van zulk eenen g verspreid, bij den wederstand van dien ring heeft te derzoeken. Gewoonlijk neemt men daarbij aan, dat de g, bij ongenoegzamen wederstand, zal vaneen scheuren gens vlakken, gerigt door de as van den ring, en dat even groot deel van het oppervlak der scheur even oten tegenstand tegen het afscheuren oplevert, zoodat nneer men stelt, dat eene vierkante eenheid van het op-vlak der scheur eenen wederstand q oplevert, en d de te en h de hoogte van den ring aanwijst, er tot het rtbrengen van de scheur, of tot het doen bezwijken van ring eene kracht $q h d$ loodregt in het zwaartepunt het afscheuringsvlak moet worden aangebragt. Werkt nu op elke vierkante eenheid van het binnenoppervlak den ring eene normale kracht of drukking p, dan nnen die drukkingen op eenig segment van den ring, grensd door twee vlakken gerigt door de as, ontbonden rden in twee krachten $p h r$ loodregt op de genoemde kken, als daarbij r den straal aanwijst van den binnen-trek; zoodat men voor het evenwigt tusschen de nor-le krachten en den wederstand in de afscheuringsvlakken ft

$$q\,d = p\,r,$$

wel zoo r_0 en r_1 den binnen en buitenstraal van den nder of ring voorstellen en p_0 de drukking aan de nenzijde, men ook heeft

$$q\,(r_1 - r_0) = p_0\, r_0 \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\; (a)$$

Neemt men ook tevens normale uitwendig zamendrukkende krachten p_1 op den buitenomtrek aan, dan geeft dezelfde redenering

$$q\,(r_1 - r_0) = p_0\, r_0 - p_1\, r_1 \;.\;.\;.\;.\;.\; (b)$$

Het zijn deze formulen waardoor men gewoon is de afmetingen van buizen of holle cilinders bij de werking van inwendige en uitwendige normale krachten te berekenen. Zoo lang nu het verschil $r_1 - r_0$ der stralen in vergelijking dier stralen zelve klein is, kunnen de uitkomsten dezer formulen met vertrouwen gebruikt worden, de wederstand tegen het afscheuren aan de buiten en binnenzijde kan dan weinig verschillen; de ondervinding heeft dan ook voor die gevallen de bruikbaarheid dezer formulen bevestigd. Zoodra echter de normale drukkingen p zeer groot worden tegelijk met de dikte $r_1 - r_0$ van den uitgeholden cilinder, kan men de geldigheid dier formulen betwijfelen. De onderstelling namelijk, dat het afscheuringsvlak even grooten tegenstand biedt in punten op ongelijken afstand van de as gelegen, is wel aangenomen maar niet bewezen: stelt men zich eenen zeer dikken ring voor, dan is het zeer denkbaar dat de normale drukkende krachten op het afscheuringsvlak ongelijke werkingen uitoefenen en dat alzoo bijv. de wederstand der binnenste deelen wordt overwonnen, vóór dat de uitrekking, die het buitenste oppervlak ondergaat, groot genoeg wordt om daar ter plaatse eene afscheuring te veroorzaken.

Beschouwt men de stof, waaruit de cilinder of ring bestaat, als veerkrachtig, of liever, neemt men aan dat de stofdeelen van dit ligchaam aan elkander verbonden zijn door inwendige krachten, alleen afhankelijk van hunnen onderlingen afstand, dan zijn op den wederstand tegen uitwendige krachten, toepasselijk de bekende formulen door POISSON

a hem door anderen uit die onderstelling afgeleid. onderstelling, die veel meer met den waren aard der men, die de natuur oplevert, overeenkomt dan de stelling waarop de gewone formule is gegrond.

Heer LAMÉ *) heeft het meer algemeene geval van hollen cilinder, aan de einden al of niet afgesloten, p zoo wel aan de buiten- als aan de binnenopper- gelijke normale drukkingen werken, behandeld vol- de zoo even aangehaalde theorie van POISSON, later CAUCHY verbeterd. Bij deze toepassing vindt men alleen de grootte van den wederstand tegen de wer- van normale krachten in het algemeen, maar ook de ng dier krachten op elk willekeurig punt van het dige van den ring. Stelt men zich alzoo een zeer plat vlak voor, gelegen tusschen den binnen- en bui- trek van den ring, dan zal door de uitwendig aan- gte normale drukkingen eene kracht op dit vlakje an, verschillend naar mate van de stelling van dat in het ligchaam. Neemt men het vlakje loodregt beschrijvende lijn van den cilinder of evenwijdig aan basis, dan zal dit vlakje, voor het geval dat de ci- aan beide einden door een plat of gebogen vlak ge- is, waarop in- en uitwendig gelijke normale druk- werken, eene loodregte drukking of spanning onder- die voor eene vierkante eenheid zal bedragen:

$$\frac{p_0\, r_2^0 - p_1\, r_1^2}{r_1^2 - r_0^2},$$

de letters dezelfde beteekenis hebben als in de voor- e uitdrukkingen. Deze kracht is dus standvastig en even groot vlakje, waar ook in het ligchaam ge- , mits blijvende loodregt op de beschrijvende lijnen.

çons sur la théorie mathématique de l'élasticité des corps solides. 852, p. 188 en volgg.

Stelt men het vlakje loodregt op eenen straal van den ring en wel op den afstand x uit de as, dan ondergaat het vlakje eene loodregte drukking, gerigt van binnen naar buiten, die op de vierkante eenheid bedraagt

$$\frac{p_0\, r_0^2 - p_1\, r_1^2}{r_1^2 - r_0^2} - \frac{r_0^2\, r_1^2\, (p_0 - p_1)}{(r_1^2 - r_0^2)\, x^2}.$$

Blijkbaar moet hier x tusschen r_0 en r_1 genomen worden.

Is het vlakje gerigt door de as van den cilinder op eenen afstand x uit die as, dan ondergaat het eene drukking op de vierkante eenheid, aangewezen door de uitdrukking

$$\frac{p_0\, r_0^2 - p_1\, r_1^2}{r_1^2 - r_0^2} + \frac{r_1^2\, r_0^2\, (p_0 - p_1)}{(r_1^2 - r_0^2)\, x_2} \text{ *)}.$$

Uit deze drie krachten kan men ook de drukking afleiden, die een klein vlakje in eenigen willekeurigen stand of rigting op de vierkante eenheid zal ondergaan; doch daar die drukkingen altijd begrensd blijven tusschen de kleinste en grootste der hier aangewezene drukkingen, zullen wij er ons niet bij ophouden.

Het is overigens gemakkelijk in te zien, dat van de hier aangewezene drie krachten, de laatste de grootste is, althans zoo lang $p_0 > p_1$ blijft, hetgeen wij hier altijd blijven aannemen. Het is dus die kracht, die het eerst den wederstand van den ring zal overwinnen, aannemende dat het ligchaam uit eene gelijkslagtige stof bestaat, waarvan de wederstand in elke rigting dezelfde is. De onderstelling alzoo bij de gewone formulen aangenomen, dat de

---

*) De beide laatste uitdrukkingen gelden ook voor het geval dat de beide einden van den hollen cilinder niet zijn afgesloten, maar geopend blijven.

euring het eerst plaats heeft in vlakken, gerigt door
; van den cilinder, wordt hier bevestigd.

ar verder de afscheurende kracht toeneemt naarmate
einer wordt, zal dus de wederstand het eerst overwon-
worden aan den binnenomtrek, alwaar $x = r_0$ is,
ndt men dus bevestigd het vermoeden, dat in het
van afscheuring de afscheurende krachten niet overal
de zijn, maar het grootst aan den binnenomtrek, en
aldaar den ring het eerst doen bezwijken.

or $x = r_0$ wordt de afscheurende kracht op de vier-
eenheid

$$\frac{p_0 r_0^2 - p_1 r_1^2}{r_1^2 - r_0^2} + \frac{r_1^2 (p_0 - p_1)}{r_1^2 - r_0^2},$$

s q de grootste kracht, die men op de vierkante een-
van de stof, waaruit de cilinder bestaat, met veiligheid
doen werken, dan zal de vergelijking

$$\frac{p_0 r_0^2 - p_1 r_1^2}{r_1^2 - r_0^2} + \frac{r_1^2(p_0 - p_1)}{r_1^2 - r_0^2} = \frac{p_0(r_1^2 + r_0^2) - 2r_1^2 p_1}{r_1^2 - r_0^2} \ldots (I)$$

trekking aanwijzen, die er tusschen de normale druk-
n op den binnen- en buitenomtrek van den cilinder
ne afmetingen moet bestaan, om tegen het vaneen-
en bestand te wezen.

der de werking dier krachten en in de onderstelling
e cilinder niet aan de einden gesloten is, zal de straal
n eenigen cirkel, begrepen tusschen den binnen- en
omtrek van den cilinder, waarvan het middelpunt in
en het vlak loodregt op de as van den cilinder staat,
itrekking u ondergaan, aangewezen door de uitdrukking

$$\frac{2(p_0 r_0^2 - p_1 r_1^2)}{3n(r_1^2 - r_0^2)} x + \frac{4(p_0 - p_1) r_0^2 r_1^2}{3n(r_1^2 - r_0^2) x} \ldots (II)\ *)$$

n n den modulus der veerkracht voorstelt.

---

ierbij is voor de bepaling van den modulus aangenomen de be-
ng $\lambda = 2\mu$, tusschen de twee coefficienten λ en μ, die volgens

Werken er enkel normale drukkingen op den binnenomtrek van den cilinder, of is $p_1 = 0$ dan geeft (I)

$$q = \frac{p_0 (r_1^2 + r_0^2)}{r_1^2 - r_0^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \text{(III)}$$

en (II) voor de uitrekking van den straal van den binnensten omtrek, alwaar $x = r_0$ is

$$\frac{2\, p_0 (r_0^2 + 2\, r_1^2)}{3\, n\, (r_1^2 - r_0^2)}\, r_0 ; \quad \ldots\ldots\ldots \text{(IV)}$$

alsmede voor die van den buitenomtrek, alwaar $x = r_1$ is,

$$\frac{2\, p_0\, r_0^2\, r_1}{n\, (r_1^2 - r_0^2)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \text{(V)}$$

Het zijn uit deze formulen, dat wij hier eenige gevolgen willen afleiden, die voor de toepassing niet zonder belang zijn.

Al dadelijk blijkt uit de formule (I) dat, als de straal van den buitenomtrek zeer groot wordt, de drukkingen p_0 en p_1, die men op den cilinder mag doen werken, niet in dezelfde mate toenemen: stelt men r_1 zoo groot, dat in vergelijking daarvan r_0 verdwijnt, dan geeft (I) voor het evenwigt

$$q = p_0 - 2\, p_1$$

of

$$q = p_0 ,$$

als men geene tegendrukking aanneemt. De normale drukking aan den binnenomtrek mag dan de waarde van q

---

de aangenomene theorie der veerkracht, in de daartoe betrekkelijke formulen voorkomen. Welligt echter geldt die betrekking niet voor elke soort van stof waaruit het ligchaam bestaan kan, doch schijnen de afwijkingen niet groot te wezen. De coëfficiënten $\frac{2}{3n}$ en $\frac{4}{3n}$, zijn meer algemeen $\frac{2}{3} \cdot \frac{\mu + \lambda}{\mu (2\mu + 3\lambda)}$ en $\frac{4}{3} \frac{\mu + \lambda}{\mu (2\mu + 3\lambda)}$ of $n = \frac{\mu (2\mu + 3\lambda)}{\mu + \lambda}$.

overschrijden; terwijl daarentegen voor dit geval de ne formule (a) eene oneindig groote drukking zou toe- Hieruit blijkt al dadelijk hoe deze laatste formule l onbruikbaar wordt, zoodra de dikte van den uitge- n cilinder eenigzins aanmerkelijk wordt. Stelt men bijv. gewone formule (a) $r_1 = 2$ en $r_0 = 1$, dan vindt men

$$p_0 = 2q;$$

l in die onderstelling de formule (III) geeft

$$p_0 = \frac{3}{5} q.$$

lien evenwel de dikte $r_1 - r_0$ in vergelijking van den digen straal r_0 niet zeer groot is, wijken de beide len weinig van elkander af. Voor $r_1 = 1,2\, r_0$ geeft rmule (a)

$$p_0 = 0,2\dot{0}\, q,$$

formule (III)

$$p_0 = \frac{0,44}{2,44} q = 0,18\, q;$$

$r_1 = 1,1\, r_0$ geeft (a)

$$p_0 = 0,100\, q$$

II)

$$p_0 = 0,095\, q.$$

dus de dikte van den uitgeholden cilinder niet veel dan één tiende gedeelte van den inwendigen straal gt, kan de gewone formule zonder bezwaar worden ast, hoewel eigenlijk de afmetingen dan toch altijd zwak worden genomen.

de meer naauwkeurige formule (III) blijkt al verder, en buiten zekere grens den wederstand van holle cilin- f buizen weinig vermeerdert door het verzwaren van

de dikte der wanden. Stelt men bijv. $r_0 = 1$ en $r_1 = 100$, dan vindt men

$$p_0 = \frac{9999}{10001} q = 0{,}9998 q,$$

dus al zeer nabij het maximum of $p_0 = q$, dat echter eerst bij eene oneindige dikte bereikt wordt; zelfs voor $r_1 = 50 r_0$ vindt men reeds

$$p_0 = 0{,}9992 q,$$

geen noemenswaardig verschil met de voorgaande uitkomst, hoewel de dikte van dezen cilinder slechts de helft bedraagt van den voorgaanden.

Bij zeer dikke buizen zal dan de weêrstand van den buitensten omtrek weinig invloed hebben, de zamenhang der deelen aan en nabij den binnenomtrek zal eerst verbroken worden vóór dat het wederstandsvermogen van de buitenste deelen met zijne volle kracht in werking komt. Blijven bij zulk eenen cilinder de normale krachten aan den binnenomtrek voortdurend drukken, dan zal eerst na de verbreking van den zamenhang der binnenste deelen de wederstand der opvolgende in werking komen, daarna zal dan ook de wederstand van dezen verbroken worden, tot dat eindelijk ook de buitenste deelen vaneen scheuren. Uit deze achtervolgende afscheuring kan men verklaren, hoe bij hydraulische persen eene kortstondige hevige drukking kan wederstaan worden, terwijl, bij aanhoudende werking, de cilinders eindelijk bezwijken. Vooral laat zich hierdoor verklaren hoe bij het geschut weêrstand kan geboden worden aan de werking van een bepaald aantal schoten, waarbij telkens een deel van den wederstand van het metaal wordt vernietigd en waarbij eindelijk het stuk bezwijkt, hoewel het vroeger herhaalde proefschoten, zelfs met verzwaarde lading, heeft uitgehouden.

Bij het Nederlandsch geschut bedraagt de metaaldikte

laatse, alwaar de lading is aangebragt, ongeveer het
l van den straal der ziel, of wel is daarbij $r_1 = 3\,r_0$,
ede geeft de formule (III)

$$p_0 = 0{,}8\,q.$$

gegoten ijzer, de Nederlandsche duim als eenheid
nde, is $q = 1000$ ponden ongeveer, en zou dus de
dige normale drukking 800 ponden op den vierkanten
niet mogen overschrijden. Dewijl nu de drukking van
dampkring op 1 pond op den vierkanten duim kan
l worden, zoo zou dus het ijzeren geschut ongeveer eene
ing van 800 dampkringen kunnen verdragen: de ge-
doch onnaauwkeurige formule (a) zou geven 2000
kringen.

moeijelijkheid om de werkelijke spanning van het
uidgas bij de ontbranding te bepalen, laat niet veel
dan gissingen toe omtrent de grootte dier spanning;
natigste onderstellingen brengen die spanning op meer
1000 dampkringen; het treurige verschijnsel van het
iens springen van ijzeren geschut vindt dus hier eene
e verklaring. Door eene versterking der metaaldikte
veinig gewonnen worden: stelt men bijv. $r_1 = 4\,r_0$,
n bij het geschut eene moeijelijk te verwezenlijke ver-
g zou wezen, dan geeft de formule (III)

$$p_0 = \frac{15}{17}\,q = 0{,}881\,q.$$

derstand zou dus, door eene verdikking in reden van
slechts vermeerderen in reden van nog niet 8 : 9.

e veel krachtigere vermeerdering van weêrstand zou
verkrijgen, door den uitgeholden cilinder te omklem-
oor eenen tweeden, die vooraf uitgezet zijnde, in
taat om den binnensten geschoven werd. Want deze
oorspronkelijken vorm trachtende te hernemen, zou op

den binnensten cilinder loodregte drukkingen, gerigt van buiten naar binnen, uitoefenen, waardoor blijkbaar de wederstand van den binnensten cilinder moet toenemen.

Laten de buiten- en binnenstralen van dien tweeden cilinder zijn r_2 en r_1, dan zal volgens de formule (III) die cilinder inwendige normale drukkingen p_1 kunnen verdragen, aangewezen door de formule

$$q = p_1 \frac{r_2^2 + r_1^2}{r_2^2 - r_1^2}; \ldots \ldots \ldots (1)$$

wordt nu zulk een cilinder werkelijk door de drukking p_1 uitgezet en dan over den binnensten cilinder geschoven, dan zal hij op den buitenomtrek van deze, uitwendige normale drukkingen p_1 voortbrengen, zoodat wij nu voor den binnensten cilinder zullen hebben, volgens de formule (I)

$$q = \frac{p_0 (r_1^2 + r_0^2) - 2 p_1 r_1^2}{r_1^2 - r_0^2}; \ldots \ldots (2)$$

en hierin voor p_1 zijne waarde uit (1) gesteld, komt er

$$p_0 = q \frac{r_1^2 - r_0^2}{r_1^2 + r_0^2} + 2 q r_1^2 \frac{r_2^2 - r_1^2}{(r_1^2 + r_0^2)(r_2^2 + r_1^2)}. \ldots (3)$$

De tweede term van het tweede lid dezer vergelijking wijst de vermeerdering aan, die door den tweeden cilinder aan den eersten wordt gegeven. Daar nu een enkele cilinder, waarvan de dikte zou zijn $r_2 - r_0$, eene inwendige normale drukking p'_0 kan verdragen, aangewezen door de vergelijking

$$p'_0 = q \frac{r_2^2 - r_0^2}{r_2^2 + r_0^2}$$

zoo is

$$p_0 - p'_0 = 2 q r_2^2 \frac{(r_2^2 - r_1^2)(r_1^2 - r_0^2)}{(r_2^2 + r_0^2)(r_2^2 + r_1^2)(r_1^2 + r_0^2)} \ldots (4)$$

t verschil, hetwelk blijkbaar altijd positief is, zal dus rmeerdering van wederstand aanwijzen, die men, zonder erdering van materiaal, door de verdeeling in twee ers kan verkrijgen.

lt men $r_0 = 1, r_1 = 2$ en $r'_2 = 3$, dan geeft (3) $= \frac{79}{65} q$, terwijl wij hiervoren uit (III) bij denzelfden deelden cilinder gevonden hebben $p_0 = 0,8\,q$, welke waarden tot elkander staan als 79 : 52, zoodat men wederstand van den enkelen cilinder op deze wijs na-g met de helft zou vermeerderen.

waarde van p_0 in (3) wordt een maximum voor $= r_0 r_2$; de straal r_1 der afscheiding moet dus midden-edig zijn tusschen den buitensten en binnensten straal, le voordeeligste verdeeling tusschen de beide deelen van cilinder te geven. Met deze waarde voor r_1 geeft de lijking (3)

$$p_0 = q \frac{(3\,r_2 + r_0)(r_2 - r_0)}{(r_2 + r_0)^2} \quad \ldots\ldots (5)$$

us voor $r_2 = 3$ en $r_0 = 1$, $p_0 = 1,25\,q$, weinig hillende van $\frac{79}{65} q = 1,215\,q$, alwaar $r_1 = 2\,r_0$ in s van $r_1 = 1,732\,r_0$ is genomen.

o als reeds is aangemerkt, wordt de wederstand door anbrengen van den tweeden cilinder of hoepel daardoor oot, omdat de deelen van den hoepel vooraf zijn uit-t en alzoo grooter wederstand bieden dan het geval wezen, indien de hoepel of tweede cilinder met den ensten cilinder één ligchaam uitmaakte. Het is dus ook baar, dat men den hoepel weder zou kunnen versterken, hem wederom in twee concentrieke deelen te verdeelen et buitenste deel wederom, na vooraf te zijn uitgespan-

nen om het binnenste te doen klemmen. Zoo voortgaande, zou men dan eigenlijk den grootsten wederstand bij eenen hollen cilinder tegen inwendige normale drukkingen verkrijgen, door deze zamen te stellen uit eene reeks van in elkander passende dunne buizen, die ieder, behalve de binnenste, vooraf door uitspannende krachten zoo veel waren uitgezet, als hunne veerkracht zou toelaten; want dan zoude elk der achtervolgende ringen den grootst mogelijken wederstand uitoefenen. Men zou dan eigenlijk de onderstelling verwezenlijken, die men bij het afleiden der gewone formule voor den wederstand der buizen aanneemt, dat elk der concentrieke cirkelvormige vezels, waaruit men aanneemt, dat de holle cilinder is zamengesteld, tot op zijn uiterste vermogen wordt uitgerekt, of wel, dat de betrekkelijke uitrekking dier vezels voor alle even groot is. Bij eenen hollen cilinder, waarbinnen normale drukkingen werken, en die op de beschrevene wijze uit dunne om elkander klemmende cilinders of hoepels was zamengesteld, zou dan de gewone formule (a) mogen worden toegepast, en men zou hebben voor de grens P der inwendige normale drukkingen binnen zulk eenen cilinder

$$P = q\,\frac{r_2 - r_0}{r_0} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (b)$$

terwijl men voor eenen enkelen massieven hollen cilinder zou hebben

$$p = q\,\frac{r_2 - r_0}{r_2 + r_0}.$$

Wil men dus de betrekking der stralen r_2 en r_0 of $r_2 = m\,r_0$ zoodanig regelen, dat men van de grens P slechts $\frac{1}{\alpha}$ P verwijderd blijve, dan moet men hebben

$$P - p = \frac{1}{\alpha}\,P = q\left(\frac{r_2 - r_0}{r_0} - \frac{r_2^2 - r_0^2}{r_2^2 + r_0^2}\right)$$

ndat $\frac{1}{\alpha}$ P $= \frac{1}{\alpha} q \frac{r_2 - r_0}{r_0}$ is,

$$m - 1 - \frac{m^2 - 1}{m^2 + 1} = \frac{1}{\alpha} (m - 1);$$

uit men heeft

$$m = \frac{\alpha + \sqrt{(\alpha^2 + 4\alpha - 4)}}{2(\alpha - 1)} \quad \ldots \ldots (7)$$

or $\alpha = 10$ wordt $m = 1{,}2034$, zoodat, indien men meer dan een tiende gedeelte van den wederstand, dien door de verdeeling in afzonderlijke cilinders kan ver-n, verliezen wil, de buitenste stralen der afzonderlijke ers niet meer dan ongeveer twee tiende gedeelten van vereenkomstige inwendige stralen mag bedragen; of wel ikte van den hoepel niet meer dan een tiende van middellijn mag wezen.

or de werking van normale drukkingen p_1 op eenen waarvan de stralen zijn r_1 en r_2, ondergaat de bin- straal eene uitzetting, aangewezen door de uitdruk-

$$\frac{2 p_1 (r_1^2 + 2 r_2^2)}{3 n (r_2^2 - r_1^2)} r_1,$$

nmiddelijk uit de formule (IV) wordt gevonden; be- p_1 daarbij zijne uiterste waarde, aangewezen door de ijking

$$p_1 = q \frac{r_2^2 - r_1^2}{r_2^2 + r_1^2},$$

die uitzetting

$$\frac{2 q (r_1^2 + 2 r_2^2)}{3 n (r_2^2 + r_1^2)} r_1.$$

quotiënt $\frac{q}{n}$ is de uitrekking δ, die eene geheel vrije

staaf van de stof, waaruit de cilinder bestaat, kan ondergaan op elke eenheid harer lengte, zonder dat de veerkracht benadeeld wordt, men kan dan ook stellen voor de grens der uitrekking in den cilinder

$$\frac{2(r_1^2 + 2r_2^2)}{3(r_2^2 + r_1^2)} r_1 \delta;$$

is nu $r_2 = m r_1$, dan is de uitrekking

$$\frac{2(1 + 2m^2)}{3(1 + m^2)} r_1 \delta.$$

Neemt men bij $3r_0 = r_2$, $r_1 = \frac{2}{3} r_2$ of $m = \frac{3}{2}$, dan wordt de uitzetting

$$\frac{38}{39} r_1 \delta.$$

Voor gegoten ijzer is δ nagenoeg $\frac{1}{1200}$, alzoo voor die stof de uitzetting van den straal r_1 ongeveer $\frac{1}{1200}$; wil men dan door verwarming den uitwendigen cilinder zoodanig uitzetten dat zijne straal $\frac{1}{1200} \cdot \frac{38}{39}$ grooter werd, dan zou de verwarming iets minder dan 100° van den honderddeeligen thermometer moeten bedragen.

Voor eenen cilinder, aan de beiden einden door platte of gebogen oppervlakken gesloten en waarop ook normale drukkingen p_0 en p_1 werken, is de uitrekking van eenen straal x

$$u' = \frac{p_0 r_0^2 - p_1 r_1^2}{3n(r_1^2 - r_0^2)} x + \frac{4(p_0 - p_1) r_0^2 r_1^2}{3n(r_1^2 - r_0^2) x},$$

en alzoo de uitrekking aan het binnenoppervlak, alwaar $x = r_0$ is,

$$u' = \frac{p_0 r_0^2 - p_1 r_1^2}{3 n (r_1^2 - r_0^2)} r_0 + \frac{4 (p_0 - p_1) r_0 r_1^2}{3 n (r_1^2 - r_0^2)}.$$

oor eenen hollen cilinder, waarvan de stralen zijn r_2 en
n alwaar alleen aan de binnenoppervlakte drukkingen
werken, is

$$u' = \frac{p_1 r_1^3}{3 (r_2^2 - r_1^2)} + \frac{4 p_1 r_1 r_2^2}{3 n (r_2^2 - r_1^2)} = \frac{p_1 r_1 (r_1^2 + 4 r_2^2)}{3 n (r_2^2 - r_1^2)}.$$

s nu hierin

$$p_1 = q \frac{r_2^2 - r_1^2}{r_2^2 + r_1^2},$$

heeft men

$$u' = q \frac{r_1 (r_1^2 + 4 r_2^2)}{3 n (r_2^2 + r_1^2)},$$

ok

$$u' = \frac{r_1 (r_1^2 + 4 r_2^2)}{3 (r_2^2 + r_1^2)} \delta,$$

lzoo voor $r_2 = m r_1$

$$u' = \frac{1 + 4 m^2}{3 (1 + m^2)} r_1 \delta.$$

oor $m = \frac{3}{2}$ geeft dit

$$u' = \frac{40}{39} r_1 \delta;$$

weinig afwijkende van de uitrekking onder dezelfde
andigheden maar bij eenen cilinder aan beide einden
.

ONTWIKKELING

VAN

$Sin.\,nx$ en $Cos.\,nx$ NAAR DE MAGTEN VAN $Sin.\,x$ en $Cos.\,x$,

VOOR GEHEELE WAARDEN VAN n.

DOOR

G. F. W. BAEHR.

Korter dan zulks elders aangetroffen wordt, verkrijgt men die ontwikkelingen op de volgende wijze, waarbij men alleen de formule voor $(a+b)^n$ behoeft te. kennen.

De identieke vergelijking

$$Cos.\,nx \pm \sqrt{-1}.\,Sin.\,nx = (Cos.\,x \pm \sqrt{-1}.\,Sin.\,x)^n$$

geeft, zoo als men weet,

$$\begin{aligned} Cos.\,nx &= Cos.^n x - n_2\, Cos.^{n-2} x\, Sin.^2 x \\ &\quad + n_4\, Cos.^{n-4} x\, Sin.^4 x - \ldots\ldots, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (a) \\ Sin.\,nx &= n_1\, Cos.^{n-1} x\, Sin.\,x - n_3\, Cos.^{n-3} x\, Sin.^3 x \\ &\quad + n_5\, Cos.^{n-5} x\, Sin.^5 x - \ldots\ldots; \end{aligned}$$

waarin $n_1 = \frac{n}{1}$, $n_2 = \frac{n(n-1)}{1\,.\,2}$, n_3..... de achtervolgende binomiaal coëfficienten voorstellen. De algemeene, of p^e. term van $Cos.\,nx$ is alzoo:

$$(-1)^p n_{2p} Cos.^{n-2p} x Sin.^{2p} x = (-1)^p n_{2p} Cos.^{n-2p} x (1 - Cos.^2 x)^p,$$

waaruit het zigtbaar is, dat $Cos.^n x$ na herleiding niet dan $n - 2p + 2q^e$ magten van $Cos.\,x$ zal bevatten, terwijl de coëfficient van $Cos.^n x$ zal zijn:

$$1 + n_2 + n_4 + \dots + (-1)^{2p} n_{2p} + \dots$$
$$= \frac{(1+1)^n + (1-1)^n}{2} = 2^{n-1}.$$

Wil men dus *Cos.* nx naar de afdalende magten van x herleiden, zoo stelle men, volgens eene bekende schrijfwijze:

$$Cos.\, nx = \Sigma\, A_{2p}\, Cos.^{n-2p}\, x \quad , \; . \; . \; . \; . \; . \; (b)$$

waarin p achtervolgens gelijk 0, 1, 2, ... gesteld moet worden, totdat $n - 2p$ negatief zoude worden. Door nu de beide leden der vergelijking (b) twee achtervolgende malen met opzigte van x te differentiëren, verkrijgt men:

$$n\, Sin.\, nx = \Sigma\, (n - 2p)\, A_{2p}\, Cos.^{n-2p-1}\, x\, Sin.\, x\,,$$
$$n^2\, Cos.\, nx = \Sigma\, [(n - 2p)\, A_{2p}\, Cos.^{n-2p}\, x$$
$$- (n - 2p - 1)\, (n - 2p)\, A_{2p}\, Cos.^{n-2p-2}\, x\, Sin.^2 x]\,;$$

of

$$n^2\, Cos.\, nx = \Sigma\, [(n - 2p)^2\, A_{2p}\, Cos.^{n-2p}\, x$$
$$- (n - 2p)\, (n - 2p - 1)\, A_{2p}\, Cos.^{n-2p-2}\, x]\,;$$

het tweede lid van deze laatste moet identiek zijn met dat van (b), nadat men dit met n^2 heeft vermenigvuldigd, zoodat de gelijkstelling der coëfficienten van $Cos.^{n-2p}\, x$ uit beiden geeft:

$$n^2 A_{2p} = (n - 2p)^2\, A_{2p} - (n - 2p - 2)\, (n - 2p + 1)\, A_{2p-2},$$

waaruit:

$$A_{2p} = - \frac{(n - 2p + 2)\, (n - 2p + 1)}{4p\, (n - p)}\, A_{2p-2}\,;$$

stelt men hierin achtervolgens $p = 1, 2, 3, \dots p$, en vermenigvuldigt men de overeenkomstige leden der komende vergelijkingen, dan verkrijgt men:

$$A_{2p} = (-1)^p \frac{n(n-1).(n-2)(n-3)\dots(n-2p+2)\,(n-2p+1)}{1\,(n-1).2(n-2)\dots\dots\, p(n-p)} \cdot \frac{A_0}{4^p},$$

of, uit teller en noemer het product $(n-1)(n-2)\ldots$ $(n-p)$ weglatende, en in aanmerking nemende, dat de coëfficient van $Cos.^n x$, of $A_0 = 2^{n-1}$ is:

$$A_{2p} = (-1)^p \frac{n(n-p-1)(n-p-2)\ldots(n-2p+1)}{1.\quad 2.\quad 3.\ldots\ldots p} 2^{n-2p-1},$$

mits men oplette, dat voor $p=1$, $n-p=n-2p+1$ zijnde, in den teller alleen de factor n moet genomen worden. Dewijl nu tevens A_0 niet begrepen is in den algemeenen vorm A_{2p}, brengt men dien coëfficient in de vergelijking (b) buiten het teeken Σ, zoodat men dan, in plaats van (b) heeft:

$$Cos.\,nx = 2^{n-1} Cos.^n x + \Sigma A_{2p} Cos.^{n-2p} x\,,\;.\;.\;(b')$$

waarin men p achtervolgens gelijk $1, 2, \ldots,$ totdat $n-2p$ negatief zoude worden, moet nemen.

Door de beide leden van (b') ten opzigte van x te differentiëren, verkrijgt men dan:

$$Sin.\,nx = Sin.\,x\left[2^{n-1} Cos.^{n-1} x + \Sigma \frac{n-2p}{n} A_{2p} Cos.^{n-2p-1} x\right],$$

of

$$\frac{n-2p}{n} A_{2p} = (-1)^p \,.\, 2^{n-2p-1} \,.\, \frac{(n-p-1)(n-p-2)\ldots(n-2p)}{1.\quad 2.\ldots\ldots\ldots p} = A'_{2p}$$

stellende:

$$Sin.\,nx = Sin.\,x\left[2^{n-1} Cos.^{n-1} x + \Sigma A'_{2p} Cos.^{n-2p-1} x\right]\ldots(b'')$$

De formulen (b') en (b'') gelden nu zoo wel voor evene als voor onevene waarden van n; substituëert men in dezelve $\frac{1}{2}\pi - x$ in plaats van x, dan worden hare tweede leden respectievelijk:

$$M = 2^{n-1} Sin.^n x + \Sigma A_{2p} Sin.^{n-2p} x\,;$$

$$N = Cos.\,x\left[2^{n-1} Sin.^{n-1} x + \Sigma A'_{2p} Sin.^{n-2p-1} x\right];$$

neemt men nu in aanmerking, dat, als n even is:

$$Cos.\left(\frac{n\pi}{2} - nx\right) = (-1)^{\frac{n}{2}}\,Cos.\,nx\,,$$

$$Sin.\left(\frac{n\pi}{2} - nx\right) = (-1)^{\frac{n}{2}-1}\,Sin.\,nx\,,$$

t, voor onevene waarden van n:

$$Cos.\left(\frac{n\pi}{2} - nx\right) = (-1)^{\frac{n-1}{2}}\,Sin.\,nx\,,$$

$$Sin.\left(\frac{n\pi}{2} - nx\right) = (-1)^{\frac{n-1}{2}}\,Cos.\,nx\,,$$

verkrijgt men:

even is, $Cos.\,nx = (-1)^{\frac{n}{2}}\,\mathrm{M}$, $Sin.\,nx = (-1)^{\frac{n}{2}-1}\,\mathrm{N}$;

neven is, $Cos.\,nx = (-1)^{\frac{n-1}{2}}\,\mathrm{N}$, $Sin.\,nx = (-1)^{\frac{n-1}{2}}\,\mathrm{M}$.

n dezelfde functiën naar de opklimmende magten van x of $Cos.\,x$ te herleiden, moet men al aanstonds in rking nemen of n even dan oneven is. Is n *even*, dan zigtbaar uit (a), dat $Cos.\,nx$ na herleiding niet dan magten van $Sin.\,x$ zal bevatten, en dewijl voor $x = 0$ $x = 1$ wordt, stelle men:

$$Cos.\,nx = 1 + \Sigma\,\mathrm{A}_{2p}\,Sin.^{2p}\,x\,, \quad \ldots\ldots \quad (c)$$

n p achtervolgens gelijk 1, 2, 3, gesteld moet worden, $2p = n$ is, zijnde voor den coëfficient van $Sin.^0\,x$, or A_0 reeds zijne waarde 1 gesteld.

n verkrijgt dan weêr, door tweemaal te differentiëren:

$$= -\Sigma\,2p\,\mathrm{A}_{2p}\,Sin.^{2p-1}\,x\,Cos.\,x\,, \quad \ldots\ldots\ldots \quad (c')$$

$$= \Sigma\left[2p\,\mathrm{A}_{2p}\,Sin.^{2p}\,x - (2p-1)\,2p\,\mathrm{A}_{2p}\,Sin.^{2p-2}\,x\,Cos.^2 x\right],$$

$$= \Sigma\left[(2p)^2\,\mathrm{A}_{2p}\,Sin.^{2p}\,x - (2p-1)\,2p\,\mathrm{A}_{2p}\,Sin.^{2p-2}\,x\right];$$

en door de coëfficienten van $Sin.^{2p-2} x$ in deze laatste en in (c), nadat deze met n^2 is vermenigvuldigd, te vergelijken:

$$n^2 A_{2p-2} = (2p-2)^2 A_{2p-2} - (2p-1)\, 2p\, A_{2p},$$

waaruit:

$$A_{2p} = -\frac{n^2-(2p-2)^2}{(2p-1)\,2p} A_{2p-2},$$

en hieruit weêr, in aanmerking nemende, dat $A_0 = 1$ is,

$$A_{2p} = (-1)^p \cdot \frac{n^2(n^2-4)(n^2-16)\ldots\ldots(n^2-(2p-2)^2)}{1\,.\,2\,.\,3\,.\,4\,.\,5\,.\,6\ldots\ldots(2p-1)\,2p}.$$

Tevens volgt nu uit (c'):

$$Sin.\, nx = n\, Sin.\, x\; Cos.\, x\, \Sigma -\frac{2p}{n^2} A_{2p}\, Sin.^{2p-2} x\,; \quad (c'')$$

of

$$-\frac{2p}{n^2} A_{2p} = (-1)^{p+1} \cdot \frac{(n^2-4)(n^2-16)\ldots\ldots(n^2-(2p-2)^2)}{1\,.\,2\,.\,3\,.\,4\,.\,5\ldots\ldots(2p-1)} = A'_{2p-2}$$

stellende, en in aanmerking nemende dat A'_0 niet in den algemeenen vorm A'_{2p-2} is begrepen, omdat voor $p = 1$, ook de factor $n^2 - (2p-2)^2 = n^2$ uit den teller van A_{2p} weggaat, zoodat $A'_0 = 1$ is, verkrijgt men door dezen laatsten coëfficient buiten het teeken Σ te brengen, in plaats van (c''):

$$Sin.\, nx = n\, Sin.\, x\; Cos.\, x\, [1 + \Sigma A'_{2p-2}\, Sin.^{2p-2} x], \quad (c''')$$

waarin p van 2 af aan tot $2p = n$ genomen moet worden.

Schrijft men $\frac{1}{2}\pi - x$ in de plaats van x, zoo geven (c) en (c'''), oplettende dat n even is:

$$Cos.\, nx = (-1)^{\frac{n}{2}} [1 + \Sigma A_{2p}\, Cos.^{2p} x]\,;$$

$$Sin.\, nx = (-1)^{\frac{n}{2}-1} Sin.\, x\, Cos.\, x\, [1 + \Sigma A'_{2p}\, Cos.^{2p-2} x].$$

Is n *oneven*, zoo ziet men uit (a), dat $Sin.\, nx$ na herleiding niet dan onevene magten van $Sin.\, x$ bevat. Dewijl

oor $x = 0$, $Sin.\,nx : Sin.\,x = 1$, en tevens voor $n = 0$, $nx = 0$ moet worden, zoo stelle men:

$$Sin.\,n x = n\,Sin.\,x\,[1 + \Sigma\,A_{2p+1}\,Sin.^{2p}\,x] \quad . \; . \; (d)$$

n p van 1 af aan tot $2p + 1 = n$ genomen moet n, zijnde de coëfficient van $Sin.\,x$, of de waarde van voor $p = 0$, $A_1 = 1$. Men heeft dan wederom:

$$nx = Cos.\,x + \Sigma\,(2p+1)\,A_{2p+1}\,Sin.^{2p}x\,Cos.x; \; (d')$$

$$nx = Sin.\,x + \Sigma\,[(2p+1)\;\;A_{2p+1}\,Sin.^{2p+1}\,x -$$
$$- 2p\,(2p+1)\,A_{2p+1}\,Sin.^{2p-1}\,x\,Cos.^2 x]\,,$$

$$nx = Sin.\,x + \Sigma\,[(2p+1)^2\,A_{2p+1}\,Sin.^{2p+1}\,x -$$
$$- 2p\,(2p+1)\,A_{2p+1}\,Sin.^{2p-1}\,x]\,;$$

loor gelijkstelling der coëfficienten van $Sin.^{2p}\,x$ uit aatste en uit (a), nadat deze met n is vermenigvuldigd:

$$A_{2p-1} = (2\,p-1)^2\,A_{2p-1} - 2\,p\,(2\,p+1)\,A_{2p+1}\,,$$

it:

$$A_{2p+1} = -\frac{n^2 - (2\,p-1)^2}{2\,p\,(2\,p+1)}\,A_{2p-1}$$

aanmerking nemende dat $A_1 = 1$ is,

$$_{1} = (-1)^p\,\frac{(n^2-1)(n^2-9)\ldots(n^2-(2\,p-1)^2)}{2.3.4.5\ldots2\,p\,(2\,p+1)}.$$

lt men verder:

$$(2\,p+1)\,A_{2p+1} = A'_{2p+1}\,,$$

eeft (d'):

$$Cos.\,n\,x = Cos.\,x\,[1 + \Sigma\,A'_{2p+1}\,Sin.^{2p}\,x]\,; \quad . \; . \; (d'')$$

men door de substitutie van $\frac{1}{2}\pi - x$ in plaats van (d'') en (d) nog verkrijgt, oplettende dat n on- is:

$$Sin. nx = (-1)^{\frac{n-1}{2}} Sin. x [1 + \Sigma A'_{2p+1} Cos.^{2p} x];$$

$$Cos. nx = (-1)^{\frac{n-1}{2}} n Cos. x [1 + \Sigma A_{2p+1} Cos.^{2p} x].$$

Omdat $Cos. - nx = Cos. nx$ en $Sin. - nx = - n Sin. x$ is, zullen alle gevondene formulen ook geldig zijn voor geheele negatieve waarden van n. Men zal alleen in de tweede leden der ontwikkelingen (b') en (b''), en de twee die daaruit afgeleid werden door x in $\frac{1}{2}\pi - x$ te veranderen, voor n zijne absolute waarde moeten substitueeren, en het teeken van $Sin. nx$ omkeeren.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 29sten OCTOBER 1859.

genwoordig de Heeren: G. SIMONS, P. HARTING, D. BUYS BALLOT, F. J. STAMKART, J. VAN GEUNS, VON BAUMHAUER, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, STORM BUYSING, C. J. MATTHES, F. W. CONRAD, S. VAN BREDA, W. C. H. STARING, W. VROLIK, C. SCHROEDER VAN DER KOLK, J. W. L. VAN OORDT, AN REES, A. W. M. VAN HASSELT, M. C. VERLOREN an de Letterk. Afd., de Heeren H. J. KOENEN J. F. JANSSEN.

---

t proces-verbaal der gewone vergadering van 24sten Sept. j. l. wordt gelezen, goedgekeurd en esteld.

---

orden gelezen brieven van de H.H. VAN DEN H, OUDEMANS, DELPRAT, BRANTS, ELIAS, VAN KUN, VAN DER BOON MESCH, alle strekkende tot tschuldiging om verschillende redenen, wegens niet bijwonen dezer vergadering. Aangenomen berigt.

---

orden gelezen brieven ten geleide van boekgeschen-an de volgende Heeren: 1°. den Minister van Oor-

log ('sGrav. 27 Sept. 1859, Bureau Secretariaat N°. 55 B); 2°. J. W. GUNNING, Secretaris van het Provinciaal Utrechtsch enootschap van Kunsten en Wetenschappen (Utrecht Sept. 1859); 3°. VAN EMDE, Luitenant-Kolonel, 1e Regiment Infanterie (Utrecht, 23 October 1859); 4°. BRIAN, Bibliothecaris der Académie Impériale de Médecine (Parijs 23 October 1858); 5°. van het Bestuur van het Observatoire Physique Central de St. Petersbourg (St. Petersbourg $\frac{19}{31}$ Dec. 1858 en $\frac{1}{13}$ Sept. 1859); 6°. van den Heer A. SCHRÖTTER, algemeenen Secretaris der Kaiserliche Akademie der Wissenschaften (Weenen, 5 Julij 1859); 7°. van den Heer E. H. WEBER, Secretaris der Mathem.–Phys. Classe der Königlich Sächsische Geselschaft der Wissenschaften te Leipzig (Leipzig 3 Sept. 1859); 8°. van den Heer H. L. FLEISCHER, geschäftführender Secretär d. K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften te Leipzig (Leipzig 23 Aug. 1859); 9°. van den Heer G. A. KORNHUBER, Secretaris van het Verein für Naturkunde te Presburg (Presburg 20 Maart 1859).

Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken van de Heeren: 1°. J. W. R. TILANUS, algemeenen Secretaris van het Genootschap ter bevordering der Genees- en Heelkunde te Amsterdam (Amsterdam 10 Julij 1859); 2°. J. A. GROTHE, Secretaris van het Historisch Genootschap te Utrecht (Utrecht 13 September 1859); E. H. WEBER, Secretaris der Mathematisch-Physische Classe der Königl.

sischen Gesellschaft der Wissenschaften (Leipzig
pril 1859); 4°. G. A. KORNHUBER, Secretaris van
Verein für Naturkunde te Presburg (Presburg
Maart 1859).
ngenomen voor berigt.

Secretaris berigt, onder dagteekening van den
er en van Amsterdam 5 en 8 October 1859,
de H.H. C. en P. VAN DER STERR tabellen ont-
en te hebben, van waargenomen waterhoogten,
hij der Commissie over de daling van den
n in Nederland heeft ter hand gesteld.

Secretaris leest een door den Heer J. M. LA-
A (Parijs, 4 October 1859) toegezonden decreet
van den President der Vereenigde Staten van
o, waarin wordt vastgesteld de oprigting van
tandbeeld van A. VON HUMBOLDT in de school
ijnen te Mexico.
rdt besloten tot plaatsing van het decreet in
rchief der Akademie.

---

rdt gelezen een brief van den Heer J. VAN GOGH,
id der Afdeeling, gedagteekend aan boord van
Majesteits schroef-stoomschip *het Loo*, reede van
, 10 October 1859, strekkende tot berigt, dat het
wegens zijne benoeming tot kommanderenden
r van bovengenoemd stoomschip, onmogelijk zal
, om voor het oogenblik de vergaderingen der
ling bij te wonen. — Aangenomen voor berigt,
toewensching aan het geacht medelid van eene
kige reis en van eene blijde terugkomst.

De Secretaris berigt, dat de voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden Verhandelingen van de H.H. DELPRAT, VON BAUMHAUER en BAER aangenomen en reeds voor het grootste gedeelte afgedrukt zijn.

Wordt gelezen een door de H.H H. C. VAN HALL en C. A. J. A. OUDEMANS ingezonden verslag, op den in hunne handen gestelden brief van den Heer JANSSEN, waarin zij de hun ter beoordeeling gegeven plantaardige zelfstandigheden nader determineren en daarin wilde appelen, zaden van de groote bramen of brummels, stukken van doppen van beuknoten, en verkoolde tarwe herkennen.

Wordt besloten tot toezending van dit verslag in afschrift aan den Heer JANSSEN.

De Heer W. VROLIK leest in eigen naam en in dien van de H.H. VAN OORDT, STORM BUYSING, HARTING en VON BAUMHAUER eene mededeeling voor der uitkomsten van de proefnemingen, genomen te *Nieuwendam*, te *Vlissingen*, te *Harlingen* en te *Stavoren* met onderscheidene middelen, aangeraden tot wering van Paalwormen uit eiken-, greenen-, vuren- en dennenhout.

Na eene korte inleiding, waarin het standpunt wordt vastgesteld, waaruit deze proefnemingen, in verband met het voorloopig verslag van 25 Junij j. l., moeten worden beoordeeld, en de handelwijze wordt uiteengezet, gevolgd op de onderscheidene stations van proefneming, wordt de bewerking van het hout tot wering van den Paalworm tot drie groepen zaâmgebragt:

. Bedekken der oppervlakte of daarin te weeg gebragte verandering.
. Inpersing van verschillende zelfstandigheden in hout, waardoor het, zoowel aan zijne oppervlakte als inwendig, veranderd wordt.
. Aanwending van vreemdsoortig hout, verschillende van het gewone constructie-hout.

)nder het eerste hoofd, *bedekken der oppervlakte of rin te weeg gebragte verandering*, worden vermeld:

. Middel uitgedacht door den Heer CLAASSEN tot bedekking van het hout met eene vrij dikke zwartachtige korst. — Dit werd op 64 blokken hout beproefd; het bleek echter ondoeltreffend te zijn. — Zij werden alle door den paalworm aangedaan.
Metaalverwen door den Heer CLAASSEN uitgedacht. — De uitkomst daarvan is even ongunstig.
Middel uitgedacht door den Heer BRINKEBINK, bestaande uit een mengsel van russische talk, koolteer, hars, zwavel en fijn gestampt glas. Het heeft den paalworm niet kunnen weren.
Het paraffine-vernis uit de fabriek van de H. H. HAAGES en C°. Ook dit bleek vruchteloos aangewend te zijn.
Aanwending van koolteer. Daaromtrent worden de omstandigheden beschreven, waarin dit middel bleek den paalworm geweerd te hebben, als ook diegene, waarin het vruchteloos werd gebezigd.
Het verwen van het hout op verschillende wijze. Het bleek den paalworm niet te weren.
Het inbranden of verkolen der oppervlakte van het hout. Nergens heeft dit den paalworm uit het hout verwijderd gehouden.

Onder het tweede hoofd, worden besproken *de uitkomsten van het inpersen van verschillende zelfstandigheden in het hout*. Daartoe behooren:

1. Inpersing van *kopervitriool* (*sulphas cupri*), van zwavelzuur ijzeroxydul of groene vitriool (*sulphas ferrosus*), van azijnzuur loodoxyd (*acetas plumbi*); het eerste, zoowel in de fabriek van de H.H. VAN DER ELST en SMITS, als in die van den Heer BOUCHERIE te Parijs. Op de uitzondering na van eene enkele paal te Harlingen, bleken deze zouten nergens het hout voor den paalworm beveiligd te hebben.
2. Inpersing van creosoot in de fabriek van den Heer HOOGSTRATEN. In het breede worden de omstandigheden vermeld en beoordeeld, waaronder dit middel bleek het hout beveiligd te hebben, als ook diegene, waardoor zulks het indringen van grootere paalwormen niet belet heeft.
3. Inbrengen van teerolie in hout door de H.H. HAAGES en C°. Hierdoor bleken een eiken, twee greenen en drie vuren palen, gedurende vijf en eene halve maand bijna volledig bewaard te zijn gebleven.

Onder het derde hoofd worden gebragt proefnemingen met Groenhart, uit Suriname, Bulletrie en amerikaanschen Eik. Zij bleken door den paalworm niet versmaad te zijn geworden.

Als slotsom van al hare bevindingen, gestaafd door de ter tafel gebragte en aan het oordeel der vergadering onderworpen bewijsstukken, meent de Commissie te mogen vaststellen, dat voor het beoogde doel, dat is voor het beveiligen van hout tegen Paalworm, onbruikbaar zijn bevonden:

1. De middelen door den Heer CLAASEN uitgedacht,— d. i.

de zwartachtige korst tot dekking van het hout, — en zijne metaalverf.

. Het mengsel van russische talk, koolteer, hars, zwavel en fijn gestampt glas, uitgedacht door den Heer BRINKERINK.

. Al de in het verslag opgegeven verfsoorten.

. De parafine-vernis, bereid in de fabriek van de Heeren HAAGES en Co.

. Het inbranden of het verkolen der oppervlakte van het hout.

. Het inpersen van verschillende zouten in het hout, volgens de methode van BOUCHERIE, namelijk van *sulphas cupri*, *sulphas ferrosus* en *acetas plumbi*, geschied in de fabriek van de H.H. VAN DER ELST en SMIT, als ook in eene fabriek van BOUCHERIE te Parijs.

e Commissie vertrouwt, dat, omtrent al deze middelen ndervinding beslist heeft en dat zij, althans voor het gde doel van beveiliging van het hout tegen den Paal-, ter zijde behooren gesteld te worden, zonder dat zij schen daarmede eenig ongunstig oordeel wil uitgesprohebben over het nut, dat zij, voor houtbewaring tot e doeleinden mogen hebben.

er de aanwending van *koolteer*, van *creosoot* en van *ie* velt zij geen zoo ongunstig oordeel. Haar verslag rekenschap van de omstandigheden, onder welke deze zeer verwante middelen zich, althans gedurende een vijfaanden, proefhoudend voordeden. De Commissie beniet, of hunne werking standvastig zal wezen. Maar e onderlinge verwantschap en de gelijksoortigheid der msten van alle drie, schijnen haar te pleiten voor de zakelijkheid, en vermoedelijk ook voor de doeltreffend- van voortgezet onderzoek, dat welligt, op grond van eds verkregen ondervinding, eenigzins gewijzigd zoude n worden.

Het blijve der Regering overgelaten daaromtrent te beslissen en te bepalen door *wien*, *waar* en *hoe* dat onderzoek zal geschieden. De Commissie stelt derhalve voor, dat, onder begeleidend schrijven, deze uitkomsten harer proefnemingen in afschrift aan den Minister van Binnenlandsche Zaken worden medegedeeld, en dat tevens de Secretaris gemagtigd worde later tot Zijne Excellentie eene aanvrage te rigten tot ontvangst van eene nader te bepalen som, gevorderd tot dekking der overblijvende kosten. Het is haar gebleken, dat de verstrekte *ƒ* 2000 daartoe niet geheel voldoende zijn, maar dat zij intusschen de aanvraag nu beneden *ƒ* 1000 zal kunnen ramen.

Het drukken dezer mededeeling, meent zij, behoort te worden uitgesteld, tot dat haar verslag in zijne volledigheid gereed zij. Het in haar gestelde vertrouwen geeft het regt van de Commissie te verwachten:

1. Eene beschrijving der levens- en der voedingswijze van den Paalworm.
2. Zijne anatomische beschrijving.
3. De resultaten der onderzoekingen omtrent het zoutgehalte van het water, waarin de Paalworm leeft.
4. Het historisch overzigt der verwoestingen, in vroeger' en later' tijd door den Paalworm aangerigt.

Voor een en ander liggen de bouwstoffen grootendeels gereed. Omtrent de levens- en voedingswijze van den Paalworm schonk de Heer KATER haar zijne schier dagelijks voortgezette waarnemingen, welke zij bijeenbrengt, aan die van anderen toetst en in de volgende vergadering hoopt aan te bieden. Eene ontleedkundige beschrijving van den Paalworm is haar door de Heeren VERLOREN en SASSE toegezegd. De Heer VON BAUMHAUER zal haar de uitkomsten van zijn onderzoek mededeelen, omtrent het zoutgehalte van het water, waarin de Paalworm leeft. De rapporteur der Commissie bereidt zich voor tot het opmaken van het historisch

igt, uit de bouwstoffen reeds der Akademie gezonden
elligt nog te verkrijgen. Zoodra dit alles gereed en
het oordeel der Vergadering onderworpen is, zal eerst
ijd daar zijn, om het omvangrijk, uit al deze onder-
n zamengesteld rapport der Commissie wereldkundig
aken.

a eene korte beraadslaging, waaraan de H.H.
ROEDER VAN DER KOLK, VERLOREN, HARTING,
RM BUYSING en VON BAUMHAUER deelnemen, en
rin vooral ter sprake wordt gebragt de wijze,
rop de schors het hout meer of min heeft be-
gd, worden de voorgedragen conclusiën aange-
en en wordt derhalve met eenparige stemmen
oten, dat deze mededeeling in afschrift, onder
eleidend schrijven, den Minister van Binnenland-
Zaken zal worden aangeboden; dat aan Zijne
ellentie eene nieuwe geldelijke toelage, tot verdere
ing der kosten, zal worden gevraagd; dat met
drukken en uitgeven dezer mededeelingen zal
den gewacht, tot dat de verdere onderdeelen van
verslag gereed zijn; en dat daarom ook een
dvoerig uittreksel dezer mededeeling in het Proces-
aal der vergadering zal worden opgenomen.

---

e Heer VAN GEUNS spreekt *over beenvorming*
erstelling der beenzelfstandigheid en licht zijne
dragt toe door praeparaten en teekeningen.
ker gaat van de groote beteekenis der weefsel-
(*histiologie*) uit, en wijst in de eerste plaats op
algemeene beginselen waardoor de vorming van
weefsel van planten en dieren tot hetzelfde be-

ginsel herleid wordt; hij doet opmerken hoe na de grondvesting van de leer der celvorming die algemeene beginselen voor de dierlijke weefselleer ontwikkeld en vervormd zijn, en vermeldt hierbij hoe door HENLE en REICHERT een nieuw tijdperk werd voorbereid; hierna ontvouwde hij meer bepaald hoe door DONDERS en VIRCHOW eene gewigtige omkeering in de theorie der weefselleer gemaakt werd, terwijl laatstgenoemden den celwand, de celkern en celinhoud in hunnen invloed óp en beteekenis vóór de weefselvorming onderscheidden; waarna de Spreker op de tegenwoordige theorie van het bindweefsel meer bepaald de aandacht vestigde. Na eene verwijzing op de algemeene beginselen over de leer vàn het bindweefsel, en eene aanduiding van de strijdpunten die in onzen tijd de histiologen in zoo hooge mate verdeeld houden, vestigde de Spreker de aandacht op het beenweefsel, en de vraag omtrent de identiteit van been- bindweefselligchaampjes, en zette hij hierbij de gronden uiteen, die vóór de identiteit pleiten; van hier uitgaande deed hij opmerken hoe meer en meer de algemeenheid van den grondslag van verschillende weefsels in het bindweefsel en met name voor het beenweefsel wordt bevestigd. Om de naauwe verwantschap van beenweefsel, kraakbeen weefsel, vezelig weefsel en bindweefsel aan te toonen, wees hij op het onderzoek der Enchondromata en vooral van de specimina die, door Carmijn geimbibeerd waren. Terwijl men hier die verschillende vormen van weefsel naast elkander aantreft en in elkander ziet overgaan, vergeleek hij daarbij hetgeen het onderzoek van beenvorming bij fracturen vooral in proeven op dieren kan leeren.

brengt daarmede in verband de beenvorming bij vrucht: daaruit ontwikkelt hij, hoe zelfs daar waar kraakbeenvorming de beenvorming vooraf gaat, overgang door middel van bindweefselvorming ats heeft. Door dit beginsel wordt naar zijne mee- g menig strijdpunt in de leer der beenvorming elost. Hij treedt nu in eene nadere beschouwing de callusvorming, die hem tot het resultaat t; dat de vereeniging van de beenbreuken door del van spongieus beenweefsel plaats heeft, zoodat hier de schors-laag van het been in een spon- s weefsel ziet overgaan, evenals dit bij het nor- e been aan de zijde der mergholten plaats heeft. r die vorming van spongieus beenweefsel met gholten wordt het compacte beenweefsel voorbe- . Deze opmerkingen geven hem aanleiding om den invloed van het periosteum op de beenvor- g opmerkzaam te maken. Het is niet enkel het osteum, maar ook het beenweefsel zelf, namelijk spongieuse weefsel, waarvan de ontwikkeling van w beenweefsel kan uitgaan; nog verder hebben laatste ontdekkingen van OLLIER geleerd, dat andere weefsels zoo als het vezelig weefsel der mater den grondslag van nieuwe beenvorming nen uitmaken. Hij vermeldt hierbij in eenige nderheden de proeven van OLLIER met over- ting van periosteum en beenstukken, proeven den Spreker herhaald en bevestigd. Terwijl hij daarenboven de overplanting van kraakbeen in onderhuidsch bindweefsel met goed gevolg verrigt t, wijst hij op deze proefneming als vooral be- rijk om de teruggaande vormverandering van

het kraakbeenweefsel in vezelig weefsel na te gaan. Hij vertoont verscheidene praeparaten van beenvorming bij overplanting van periosteum, en van beenstukken bij konijnen, alsmede van beenkernen in spieren en omringende weefsels bij beenbreuken van den mensch, wijders van beenkernen in de huid enz. Op het histiologisch onderzoek van deze voorwerpen, alsmede op dat der callusvorming, stelt hij zich voor de aandacht der Akademie in eene volgende vergadering te vestigen.

De Voorzitter noodigt den Heer VAN GEUNS daartoe uit, en verklaart, in naam der vergadering, dat deze zich daartoe ten zeerste aanbevolen houdt.

De Heer BUYS BALLOT spreekt *over den ring om de zon door de astronomie vermoed en door de meteorologie nader aangewezen,* licht zijne voordragt toe door afbeelding op het bord, en biedt daarover eene verhandeling aan voor de *Verslagen en Mededeelingen*, welke in handen wordt gesteld van de Commissie van redactie.

De Heer STARING draagt het volgende voor *over de voormalige vereeniging van den Boven-Rhijn met de Boven-Maas,* en licht het voorgedragene toe door medegebragte kaarten.

Ik ben dezen zomer in de gelegenheid geweest om eene waarneming te verrigten, die, geloof ik, merkwaardig is, omdat ze een nieuw licht verspreidt over onze alluviale en diluviale gronden.

Het is namelijk eene bekende zaak, dat de rivieren, die

lwaarts stroomende, het noord-duitsche diluvium door-
en, alle voormaals eenen meer westwaarts gerigten loop
l hebben; dat de Weichsel zich in de Oder, de Oder
e Elbe, de Elbe zelfs zich in de Wezer heeft uitgestort.
om kwam het mij der moeite waard voor, om te onder-
en of dit zelfde welligt ook bij den Rhijn waar te ne-
ware; of die zich voormaals ook in de Maas had
stort, op de hoogte van Goch en Gennep, door de
jen, welke de Spanjaarden en de Franschen gebruikt
en voor het trekken van de Fossa Eugenia en de
der vaart.

t de waterpassingen voor het aanleggen deze vaarten
n, blijkt het, dat buitengewoon hoog water te Neuss
6 el + A. P.) anderhalf el hooger staat dan het water
e Niers te Veerssen (38,41 + A. P.) en dat er dus rhijn-
door het Niersbedde in de Maas kan loopen, zijnde de
te Gelder 25,41 el. De Landwehrbach schijnt ten hoog-
p 30 el te liggen. Buitengewoon hoog water te Meurs
tot 31 el klimmen; en alzoo kan ook deze vallei rhijn-
naar de Niers en de Maas brengen. — Daarenboven
n voor de meening, dat hier een oud rivierbed aan-
is, ook de uitgestrekte kleilanden die om Goch,
r, Crefeld enz. liggen.

heb beproefd om mij op de plaats zelve ten dien
en te overtuigen, en de meening bevestigd gevonden,
in eenen geheel anderen zin dan ik mij aanvankelijk
voorgesteld.

tegenwoordige Rhijn kan, bij buitengewoon hoogen
, wel water door de Niers en de Landwehrbach in
Maas brengen, maar uit dit water kunnen de bedoelde
nden niet bezonken zijn; want deze liggen zeer veel,
ninste vijf el hooger dan de bedden en de oeverlanden,
e stroomdalen dezer beiden riviertjes. Deze hooglig-
e, vlakke kleilanden kunnen dus niet uit de tegenwoor-

dige rhijnwateren bezonken zijn, maar moeten door eenen vroegeren stroom aangevoerd zijn, die, van den Rhijn naar de Maas, tusschen de diluviale grindheuvels, geloopen heeft.

De beide riviertjes hebben zich stroomdalen uitgespoeld in deze hooge kleilanden, en



hebben dit gedurende een zeer lang tijdsverloop gedaan, met menigvuldige veranderingen in haren loop, zoo als reeds uit een oppervlakkig beschouwen van de kaart blijkt.

Deze kleilanden bestaan uit eene, 1 tot 3 el dikke laag klei, min of meer met grind vermengd, die op wit, rhijngrind rust. Het grind is grover omstreeks Crefeld dan bij Goch. Deze gronden komen dus in zamenstelling overeen met de oeverlanden van den tegenwoordigen Rhijn; maar ze onderscheiden zich van deze:

door hunne hoogere ligging, die de hoogste der tegenwoordige Rhijn-vloeden niet bereiken kunnen. Bij Crefeld, op den weg naar Uerdingen, is de grens tusschen beide gronden zeer in het oog vallend; meer benedenwaarts heb ik die nog niet kunnen opsporen, dan alleen beneden Xanten;

doordien ze veel vlakker liggen, en dus in stiller wateren bezonken zijn; met afspoeling, gedeeltelijk, van de aangrenzende diluviaal-heuvels. De kleiachtige zandgronden tusschen Boxmeer en Wanroy kunnen welligt ook hiertoe behooren; doch deze bevatten geene onderlaag met grind:

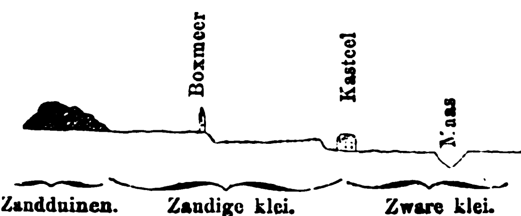
doordien ze geene rivierduinen bevatten, zoo als die van Uerdingen en andere, een tweede teeken dat zij in minder sterk stroomend water bezonken zijn. De duinen, waardoor ze bewesten Goch bedekt zijn, behooren tot de alluviën van de Maas;

doordien ze geene overblijselen van rivierbedden vertoo-

zoo als de oeverlanden van den tegenwoordigen Rhijn, heu Crefeld en Uerdingen, en elders. Misschien echunnen de broeken van Nieuwkerk en Aldekerk oorspron- zulk een rivierbedde geweest zijn.

in de tegenwoordige bezinkingen van de Niers en de wehrbach zijn deze kleilanden niet alleen onderscheiden hare hoogere ligging, maar ook door de zamenstelling; gene bevatten geen grind, alleen zand met eene dunne zandige klei bedekt, terwijl ze dikwijls veenen insluiten. n het meer zuidelijk liggend Löss zijn ze onderscheiden: ordien ze niet òp de diluviaal-heuvelen liggen, zoo ij het Löss altijd plaats vindt;

ordien de klei grindig is, en het Löss de hoogst merkige eigenschap bezit van nimmer kiezels te bevatten. t de zamenstelling en de ligging blijkt het nu duidelijk, leze kleilanden behooren tot de zoogenoemde Oeverin, de terrassen waarover HITCHCOCK gesproken heeft jn schoone werk over *Surface Geology*, dat door de sonian Institution uitgegeven is. Wij hebben zulke anken ook langs onze rivieren; zooals bij Boxmeer, behalve de tegenwoordige Oeverlanden, die uit zware klei n, nog twee oudere meer zandige, te herkennen zijn;



bij Brummen zijn zulke voormalige aanwezig:



Dat de kleigronden van Goch, Gelder, Crefeld en omstreken zulke oeverbanken zijn, blijkt ook uit het tijdvak waarin ze ontstaan zijn. Ze zijn namelijk diluviaal, want ze bevatten de beenderen van Elephas primigenius, Bos primigenius, Ursus spelaeus en andere dieren uit het diluviale tijdvak, dikwijls als geheele geraamten, althans met de beenderen van zeer verschillende ligchaamsdeelen bijeenliggende; zoodat zij niet uit oudere lagen zijn weggespoeld. Ze zijn jonger dan de grindheuvels, aan wier voet zij zich uitstrekken; want ze bedekken dezen voet gedeeltelijk. Ze zijn dus de overgangsvorming van deze diluviale grindheuvels tot het hedendaagsche alluvium der rivieren, en alzoo gelijktijdig ontstaan met die zandgronden van Nederland, welke ik het Zanddiluvium genoemd heb, en die DUMONT, in België onderscheiden heeft onder den naam van Sable campiniën.

Het zanddilivium in Nederland en België bestaat genoegzaam alleen uit zand; maar hier is 't integendeel klei, die op een grindlaag rust.

Dit zanddilivium is nog niet opgemerkt door de Duitschers, onder anderen ook niet door Prof. HUNAEUS te Hannover, welke zich bezig houdt met het vervaardigen der geologische kaart van het diluvium en alluvium van Hannover. In 1858 meende deze geleerde dat het in Hannover niet bestond; maar het ligt daar wel degelijk, en is zeer duidelijk te herkennen langs de oevers van de Eems: van Aurich af aan tot Bentheim toe.

Het is niet onwaarschijnlijk dat de voormalige, westelijk gerigte stroomdalen van de Weichsel, de Oder, en de Elbe ook tot dienzelfden tijd van het zanddiluvium behooren; en dat 't geene hedendaagsche, alluviale, maar diluviale stroomen geweest zijn, welke daar geloopen hebben.

Naar mijn inzien is het aldus duidelijk, dat de wateren van het Rhijndal zich voormaals hebben vereenigd met die van het Maasdal, ten zuiden van de Cleefsche en Nijmeeg-

hoogten; dat uit die wateren de hooge, vlak liggende anden met grindlagen in den ondergrond, bezonken welke omstreeks Goch, Gelder en Crefeld liggen; maar dit geschied is vóór de alluviale, hedendaagsche of rische tijden, en in het diluviale tijdvak, geheel op einde daarvan, evenwel, nadat onze diluviale grindheu- reeds gevormd waren.

---

iemand heeft iets verder voor te dragen en de gadering wordt gesloten.

IETS OVER

EEN RING OM DE Z

DOOR DE

ASTRONOMIE VERMOED EN DOOR DE MI

NADER AANGEWEZEN.

DOOR

C. H. D. BUYS BALLO

Wij zijn reeds gewoon aan de verrassende
besluiten der sterrekunde en om die door de
bevestigd te zien.

Wat door haar aangegeven wordt, kan ni
worden; en zoo eenige stelling, door een' ander
tenschap vermoed, nog zoo veel twijfeling lie
tot waarneming en toetsing opwekte, zoo zal
stelling, als ook de sterrekunde haar oppert,
langstelling kunnen rekenen, en binnen kort
ren tijd aan een naauwkeurig onderzoek wor
pen. Het is omtrent zoodanig eene, dat ik
schouwingen wenschte te treden.

Leverrier heeft reeds eene planeet meer
stelsel bekend gemaakt, en wel eene, die n
baan de bekende planeten omvatte; nu meen
hebben, tot eene andere te besluiten, wier
bekende omvat wordt. *Compt. Rend.*, 12 Se

X, 379 en 383. Mogt de eerste denzelfden nacht,
op men haar ging zoeken, worden gevonden, deze zal
lang verborgen blijven, althans in alle hare bijzonder-
; want de waarschijnlijkheid is er voor, dat zij in
vorm van een' ring is, verspreide stofdeelen, grooter
leiner massen, die in eene baan van zekere breedte bin-
len loopkring van *Mercurius* gelegen is; hier wat dig-
elligt, daar wat ijler, maar nergens zoo digt, dat het
dier stukken dat van de zon genoeg nabij kan komen,
ver dag zigtbaar te zijn. Gelukken de middelen, die
eslagen zijn om deze ligchamen te ontdekken en waar
men, zoo is de astronomie zich zelve genoeg om de pla-
of den ring geheel bekend te maken en alle elemen-
e bepalen. Mislukken zij, zoo kan de astronomie wei-
neer leveren dan zij nu reeds gedaan heeft, althans in
rste eeuw.

storing op de apsidenlijn van *Mercurius*, waarop LE-
ER tot het aannemen der planeet besloot, hangt van
grootheden af, die niet te scheiden zijn, te weten van
lve as des rings en van zijne massa. Verder kan zij
vel de ligging van de knoopen bepalen; wel is de
g eenigzins afhankelijk van den hoek, welken de knoo-
n met de apsidenlijn van *Mercurius* maakt, dus zou
gting der eerste er uit af te leiden zijn, maar eerst
er langen tijd, omdat die hoek zoo uiterst langzaam
lert. Ook omtrent de verdeeling van de massa in den
kan de astronomie in dat geval niets zeggen, omdat
ier weder slechts de wijziging geldt van de storing,
ekere geringe ongelijkmatigheid in die reeds zoo kleine
eid van 0″.1 in het *Mercurius*-jaar. Eindelijk is de
riciteit en de ligging van het perihelium van dien
nsgelijks van eenigen invloed, maar weder niet prak-
aanwijsbaar.

oretisch is het waar en het is eene der schoonste

waarheden, dat elke beweging zich in elke andere beweg
elke periode zich in elk hemelligchaam afspiegelt, elke
teorsteen, die op de aarde neêrploft, wordt door *Ju*
wachters gevoeld en het wreede kanon van Solferino
Mars opspringen en het heelal beven; maar die gerin
korstondige wijziging, die storing der storing is te g
om van andere te worden onderscheiden, zoo lang de
schelijke wetenschap onvolkomen is. Van al wat gesch
zoowel in de stoffelijke als in de zedelijke en verstand
wereld, blijft een spoor en uit die sporen is dat geb
weder herkenbaar, maar alleen voor het Goddelijke vers

Praktisch dus zal de astronomie welligt niet meer
nen leeren dan zij reeds gedaan heeft omtrent den
ook wanneer het zich bevestigt dat hij als zoodanig
staat.

Daarom wil zij het ook zeker niet versmaden, als
andere tak van wetenschap, de meteorologie of, wil me
ver, de natuurkunde haar de hand biedt; het zijn di
nige aanwijzigingen, welke ik de eer heb heden a
Akademie voor te leggen. —

Het is bekend dat ik sedert eenige jaren heb nages
en steeds bevestigd gevonden, dat in de temperatuu
onze aarde eene periode bestaat van 27,682 dag. Kort
halve heb ik dat de zonneomwentelings periode gen
maar reeds van den aanvang af gezegd, dat dit slechts
heidshalve was, want dat deze periode zich niet schij
verdragen met den duur der zonneomwenteling zoo a
uit de zonnevlekken gevonden is. Reeds dadelijk verm
ik een' ring, waarvan ik de middellijn liever de hal
bepaalde op 19,3 zonne-middellijnen (misschien doo
synodischen in plaats van siderischen in de rekening
nemen), ik weet niet door welke vergissing. De juiste
ning geeft in de gebruikelijke maat 0,1705 deelen v
halve groote as der aarde.

'en bewijze strekken de volgende plaatsen. POGGENDORF, *nalen*, LXVIII, pag. 212.

Entweder hängt die Periode nicht von der Sonne ab, ler die Sonneflecke ziehen gegen Westen (gleichsam durch eren Luftstrom); oder die Wärmewirkung der Sonne, enigstens die überschüssige, liegt in einem Ringe, der i von der Sonne sich um ihren Schwerpunkt in etwas ngerer Zeit als die Sonne dreht.

Einige Andeutungen bei Sonnenfinsternissen (denn sonst t solch ein schmaler Ring nicht nachweisbar, es sei denn irch künstliche Finsternisse, die allerdings leicht darstellen wären), machen letzteres nicht unwahrscheinlich; ch erhält das Daseyn eines Ringes, der bei keinem Himelskörper so leicht sich bilden könnte wie bei der Sonne, nige Stütze durch die Analogie mit dem *Saturn* und m *Zodiakallicht*.

Vielleicht geben diese Hypothesen Anlass, die Oberfläche r Sonne noch mehr zu beobachten".

In nog uitvoeriger, in mijn werk *Changements périoues de température*. Utrecht KEMINCK ET FILS 1847. §. 34.

Hypothèse fondée sur les communications précédentes.

Après avoir vu que la première partie des découvertes centes (les observations des taches solaires) n'est en rapert avec la période de 27,68 jours qu'en apparence et n en réalité, nous allons tâcher de la mettre en rapport ec la seconde. Les points lumineux vus pendant les éclips de soleil, et que l'on peut découvrir par des observaons expresses, selon le témoignage de M. VALZ *), sont

*) Au lieu précité, VALZ fait en même temps mention des observa- de DELISLE, cadet. *Mem. de l'Acad. de Paris.*, 1715. p. 146 et 166, E LA HIRE, p. 161 et 163, et de MARALDI, 1723 p. 111, par l'interion sur le disque solaire de cylindres et de sphères. Dans ce VALZ vit l'auréole plus distincte que dans une éclipse naturelle. lorsqu'il réduisait à un millimètre de rayon, au moyen d'un trou

„ présentés par ARAGO, comme des nuages qui peut-être f
„ tent dans une troisième enveloppe du soleil. Certes l'opin
„ que ces points sont des montagnes qui se trouvent dan
„ soleil ou dans la lune n'est pas soutenable. Si c'éta
„ des montagnes lunaires, elles devraient avoir une haut
„ de 10 à 50 myriamètres, élévation infiniment supérie
„ aux plus hautes montagnes de ce satellite, dont on
„ avec certitude qu'aucune n'excède 7,700 mètres. En s
„ posant des montagnes solaires, il faudrait leur attrib
„ une élévation de 5000 à 58000 myriamètres au-dessu
„ la surface de la photosphère. Ci se sont des nuages,
„ doivent encore avoir une étendue de 12 à 15,000 m
„ amètres. Cette opinion trouve un appui dans l'expres
„ de RIGERUS VASSENIUS, savoir : que les points lumineux n
„ pas été vus contre le bord, mais près du bord de la lune
„ dans ce cas ce ne sont pas des montagnes. Voici l'hypoth
„ que je hasarde : je pense qu'au lieu d'une troisième en
„ loppe, il faut admettre l'existence d'un anneau qui ento
„ le soleil à peu près dans le plan de l'écliptique, de
„ même manière que l'anneau de *Saturne* entoure sa plan

„ Le temps de la révolution d'un tel anneau dépend u
„ quement, d'après la loi de KEPLER, de son demi grand
„ et, si l'anneau est circulaire, ce temps depend de
„ distance de ses molécules du centre du soleil. Nous p
„ vons donc toujours nous représenter un tel anneau, com
„ affecté d'un mouvement analogue à celui de notre g
„ dans son orbite. L'hypothèse que je propose, n'est nu
„ ment aussi arbitraire, ni aussi frivole qu'elle pourrai
„ paraître ; car déjà on a admis l'existence de plusieurs annea
„ sans toutefois se représenter la chose aussi clairement

---

d'épingle percé dans une carte, l'ouverture par laquelle il rega
le soleil, l'auréole se montrait comme durant l'éclipse. Il ne fai
mention des points lumineux, et attribue le tout à la diffractio
beaucoup d'égards, et surtout après les conjectures que je comm
querai, il sera important de répéter souvent de pareilles observa

„Pour expliquer la lumière zodiacale, on a souvent imainé un anneau *), qui, non encore condensé, entoure le oleil a une grande distance. Dans les § § 8 et 9 nous vons parlé en détail de l'hypothèse d'ERMAN, qui attribue es astéroïdes à la rencontre d'un anneau solaire, et je ne ois aucune raison de rejeter cette hypothèse comme invraiemblable, pourvu qu'on ne nous force pas d'avouer que es observations thermométriques en ont prouvé l'existence, e qui peut être attribué au peu de fréquence du retour 'un tel anneau dans la même position. D'ailleurs ce retour, ui a lieu à la même époque de l'année, s'oppose à la éparation de cette période d'avec la période annuelle. Dans es anneaux, il y aurait donc déjà un commencement 'agglomérats, qui n'ont qu'à s'accumuler lentement, pour rmer une ou plusieurs planètes. Les petites planètes que on a regardées comme des fragments d'une plus grande anète qu'une action violente avait fait éclater, ne devrontles pas plutôt leur existence à un anneau, qui, au lieu e se condenser en un seul noyau, en a formé cinq, et eut-être davantage, car qui sait si *Astrée* sera la dernière? e conviens que cette opinion rencontre pour le présent une fficuité dans la grande différence de l'inclinaison de leurs bites. Eh! bien, *utimur concesso,* et nous augmentons le ombre des anneaux, dont le plus rapproché du soleil s'obrve durant les éclipses de soleil artificielles ou naturel-s; ceux qui sont un peu plus éloignés affectent le thermomètre. L'anneau qui peut avoir produit les phénomènes servés dans l'éclipse de soleil, que BABINET regarde comme e planète en voie de formation, et à laquelle il donne le m de *Vulcain* †), ne peut nous être d'aucune utilité, car

---

Voyez l'opinion de BIOT communiquée par ARGELANDER, SCHUMA-, *Astron. Jahrb.*, 1844, p. 160.

BABINET, *Compt. Rend.*, XXII, 281, POGG., *Ann.*, LXVIII, 214, sqq. t remarquable ce que je fais observer ici, que vers le même temps

„ sa révolution est trop courte pour notre but. Conséque
„ ment nous devons en admettre d'autres; un pour la pério
„ de 27,68 jours pour laquelle j'ai déjà admis précé
„ ment cette hypothèse; comme je le supposais pour ce
„ de 27.56 *). Ces deux anneaux auront pour demi gra
„ axes 16,56 et 19,33 diamètres du soleil, (deze cijfers z

BABINET fut conduit, par la lecture de la notice d'ARAGO, à la m
hypothèse. Je renvoie le lecteur à la description assez développée a
l. c. parce que cela m'autorise a être moins long. Cette hypoth
prête un nouvel appui à la mienne, puisque par la durée des va
tions de la température, je fus encore conduit à une cause génér
ment agissante, comme le soleil, que j'ai nommée brièvement la r
tion du soleil au lieu de la rotation de l'anneau du soleil (voyez
47 sqq.) mais non nécessairement en connexion immédiate avec le so
on conçoit que les déviations dans les mesures des deux diamè
rectangulaires du soleil, peuvent trouver une meilleure explica
dans cet anneau que celles que les géologues ont souvent imagin
par ex. M. KLODEN. Car, la projection de cet anneau sur ce corp
soleil, se présentera à nous sous un aspect dépendant de notre
tion relativement à son plan, et quand même nous ne le distinguer
pas, il peut rendre plus clair, tantôt l'un des diamètres, tantot l'a

*) Plutôt que d'admettre le résultat de la page 78 comme rés
de l'action de la période anomalistique, plutôt que d'attribuer cel
hasard, qui n'existe pas, je cherche la cause dans l'action d'un an
dont les molécules circulent en 27,56 environ, quoique les observa
ne m'y autorisent pas assez. Que la lune produise une augment
de chaleur dans sons apogée plus grande qu'à son périgée, cel
impossible, donc il doit y avoir une action périodique si peu diffé
de 27,5546 qu'en 56 années la différence ne s'est pas accrue ju
une révolution entière, V. § 12. Cela est nécessaire, donc cela est
J'ai computé les années 1729—1742, encore les années 1759—1768
voir si le maximum se déplacait plus à gauche dans le premier gr
que dans le second, et plus dans tous les deux que dans les
premiers. Alors l'existence de l'anneau aurait été démontrée, car
aurait accusé une période un peu plus longue. Mais les observa
ne m'ont pas fait voir ceci. Encore j'ai soustrait des sommes de
cun des cinq groupes les valeurs, de l'action que je crus pouvoir
buer à la période anomalistique, afin que ma période prétendue
montrer plus clairement. Après cette soustraction le maximum de
cun des groupes est assez près de la même colonne verticale, et
pourrait bien que des disquisitions ultérieures confirmassent
période pour laquelle, je le répète, je n'ai pas de fondement suf
dans les observations. En tous cas il est impérieusement nécessair
l'on consulte d'autres observations à l'égard de la période anomalis

utief, zoo als men door de rekening spoedig vindt; het
oet zijn : de 0,1705 et 0,17 du demi grand axe de l'orbite
rrestre) et, de même que l'anneau de *Saturne* se com-
ose de plusieurs sections *), qui circulent indépendamment
s unes des autres, on peut considérer les deux que je pro-
ose comme unique dans son origine, mais dans lequel il s'est
rmé une séparation. Les deux anneaux, résultant de cette
cission, ont commencé dès lors à circuler avec des vitesses
n peu differentes, en rapport avec la distance moyenne de
urs molécules au centre commun d'attraction. L'épaisseur
e ces anneaux, perpendiculaire à leur plan, ne peut s'ap-
récier ; leur étendue dans le plan ne parait pas appréci-
ble non plus. Si un tel anneau est elliptique, il doit nous
nvoyer plus de chaleur, quand nous sommes plus près de
partie la plus éloignée du soleil, ce qui toutefois ne
roduirait qu'une variation annuelle. Nous devons donc
hercher dans l'anneau lui même la cause de la variation de
mpérature, et supposer que la masse n'est pas également
ispersée dans l'anneau ce qui n'a pas besoin de démonstration.
De plus nous supposons qu'une partie de l'anneau émet
lus de chaleur que la partie opposée, qui émet le moins
e chaleur, propriété attribuée jusqu'ici au soleil, et que
ous avons démontrée, si le soleil est effectivement la source
s variations de la chaleur. Si nous nous refusons a ré-
arder l'anneau comme masse échauffante, nous pouvons
ous le représenter comme absorbant la chaleur ; c'est à-dire,
omme retenant la chaleur du soleil, qui le traverse †).
ans ce cas l'anneau doit avoir le plus de densité, dans
partie qui, étant tourné vers nous, laisse passer le moins
e chaleur. Quoiqu'il en soit, nous offrons ces conjectures
l'investigation des observateurs.

---

*) Pour le présent on n'accorde que deux anneaux à *Saturne*. Voyez
SELL, *Astron. Nachr.*, XXIII, N°. 589.

†) Une circonstance favorable à cette opinion, c'est que la lumière
ces nuages est poralisé. ARAGO, l. c. 401.

„Au premier abord, il parait se présenter une objecti
„spécialement à l'égard du premier anneau, en ce que
„points lumineux n'ont pas été assez généralement obser
„dans des positions diamétralement opposées, et que mê
„on en a vu plusieurs au même coté du soleil. Mais i
„a plusieurs anneaux, qui ne sont pas nécessairement dan
„même plan, et puis le phénomène s'est offert inopiném
„aux yeux des astronomes qui, frappés, enchantés du m
„nifique spectacle de l'auréole lumineuse, peuvent aisém
„avoir négligé quelques circonstances."

Echter moet nog opgemerkt worden wat ik schreef, t
mij uit een onvolkomen berigt scheen te blijken, dat de zon
vlekken werkelijk langeren duur hadden. POGG., LXXX
528 en LXXXVII, 550: „als noch die astronomische
stimmung von LAUGIER giltüg war, die sich nicht mit
meinigen vertrug, neigte ich mehr dahin einen Ring z.
von Asteroïden anzunehmen .... nun aber stehe ich ni
an auf den dunklen Sonnenkörper eine Gegend an
nehmen, welche besonders Störungen in der Photosphäre h
vorruft." *)

---

*) Dus nog steeds indien zij geldig is en de lateren *niet* gel
waarbij men oplette, dat mijn besluit blijft, nu het oorspronkel
stuk van BÖHM blijkt een siderischen omloopstijd van 25 dagen
uur (25,52) te geven, en niet, zoo als uit de *Sitzunsbger.* scheen, t
ter mijner kennis was gekomen van 25,8 of 25 dagen 14 uren;
scheen mijne bepaling tusschen twee astronomische bepalingen te
gen, hetgeen meer voor de mijne scheen te pleiten dan voor de laats

Maar wijken de astronomische bepalingen alle naar dezelfde
af, zoo blijft mijn besluit, zelfs al verschillen de perioden der zo
vlekken, slechts 0,1 van een dag met de mijne. Ik nam toch st
aan, dat passaatwinden op de zon niet wel mogten aangenomen
den zonder bewijs, en de waarnemingen hebben tot nu toe wel
tiële bewegingen getoond volgens SCHMIDT, SECCHI, CARRING
spiraalvormige bewegingen, maar geene gemeenschappelijke beweg
anders in andere zonen van de zon. BÖHM zegt zelfs, *Beob. van*
nenflecken in dl. III der *Denkschriften der Kais. Acad. der Wissensc*
ten, „dass kein einziger der genannten Sonnenflecken für die Zeit d
welche er von mir verfolgt wurden, zur Annahme einer eigenen
wegung berechtigt."

Al heeft dan de Meteorologie zich geen genoegzaam ge- aangematigd, om een' ring aan te nemen, waar over- stemming scheen aan den dag te komen tusschen de iodiciteit der zonnevlekken met 27.682 dag, toch is zij standig op dezelfde hypothese gekomen, van een of twee gen om de zon loopende. Zoodanig een' tweeden ring nam minder stellig aan (zie de noot), maar toch ook nu nog ijnt mij de maan in hare anomalisische periode geene ge- gzame oorzaak te zijn van eene merkbare afwisseling van peratuur van 27.56 dag, indien ook die zich bevestigt. n zekeren zin heeft zelfs de Meteorologie meer geleverd de astronomie, want zij bepaalt zeer scherp de halve van de middelste lijn van den ring. Daaruit weten wij te gelijk ook, dat het geheel der ringen weinig meer sa moet hebben dan *Mercurius*.

Ook kan zij bovendien iets leeren over de verdeeling van stof in den ring; want het is juist op de ongelijkmatige leeling van de stof in den ring dat de periodische wer- g berust.

oorts doet zij vermoeden dat de ring elliptisch is; en igt is het mogelijk dat zij iets over de ligging der ppenlijn zegt.

eze beide laatste omstandigheden zouden door voortgezet rzoek nader moeten worden aangewezen, want wij moe- niet vergeten, dat zij nu nog door de vele onregel- gheden van de weêrsgesteldheid minder zeker te achten is. beide zullen wij iets in het midden brengen, als wij eerst erking van zoodanigen ring nog eens beschouwd hebben. r is weinig bij te voegen bij hetgeen wij in de *Change- s périodiques* daarvan zeiden; nog minder te veranderen. e doorsneden van den ring loodregt op zijn vlak moe- ongelijk van inhoud zijn, zoowel wat de digtheid als wat rea betreft; dat is ten minste een van beiden voor de liteit noodzakelijk en juist daarop berust de hypothese.

Is de helling zeer gering op de ecliptica, zoodat zij alt
van de aarde op de zon gezien wordt, zoo zal zij door a
sorptie werken. Als de digtere deelen naar de aarde gekee
zijn, zal het kouder zijn. In dat geval heeft men de mee
kans door photographiën haar te onderkennen. Is de h
ling daarentegen ongeveer van 5° à 7', met die van den zon
aequator en van de *Mercurius*-baan overeenkomende (en
laatste houden wij niet alleen uit anologie, maar ook in
verdeeling der warmtewerking door de verschillende ma
den voor waarschijnlijker), dan zullen hare deelen door
straling werken en dus de digtste de meeste warmte ge
bij denzelfden afstand en bij even gunstige stelling.

Hun afstand variëert van $R + r$ tot $R - r$, als
de voerstraal der aarde, r die van het warmste punt is,
24 tot 17 millioenen mijlen, dus als 3 tot 2 in de ui
ste grenzen, waarbij echter niet op de ellipticiteit van
ring zelve kon gelet worden, die nog eene jaarlijksche
riode zal geven.

Ten opzigte van den afstand is de stelling het gunst
als de warmste deelen ongeveer dezelfde lengte hebben a
aarde, het ongunstigst, als zij 180° in lengte verschill

Noemen wij φ den hoek tusschen de voerstralen va
warmste deelen en van de aarde zoo is algemeen

$$\text{de afstand} = \sqrt{R^2 + r^2 - 2\,r\,R.\ Cos.\ \varphi}.$$

Maar dezelfde deelen keeren niet altijd hunne war
zijde juist ook naar de aarde en zullen dus niet altijd
zelfde werking A uitoefenen.

Nu is het verschil in werking van de warmste deelen,
mate zij in twee tegenovergestelde punten van hunne
zijn, als zij alzoo de hoeken φ en φ' vormen

$$\frac{A}{R^2 + r^2 - 2\,r\,R.\ Cos.\ \varphi} - \frac{A'}{R^2 + r^2 - 2\,r\,R.\ Cos}$$

Vare $\varphi' = 180^\circ - \varphi$ zoo zoude die werking zijn:

$$\frac{(A - A')(R^2 + r^2 + 2\,r\,R.\,Cos.\,\varphi)}{(R^2 + r^2)^2 - 4\,r\,R.\,Cos.^2\,\varphi}$$

laar φ' verschilt van $180 - \varphi$, omdat de ligging der
ppenlijn niet altijd symmetrisch met λ en λ' (de lengte
et tweede punt) is, en omdat λ' niet juist $180 + \lambda'$
naar eigenlijk

$$\lambda' = (180^\circ + \lambda + \frac{13.84}{365.24}\,2\,\pi) = (\lambda + 194^\circ)$$

naastenbij.

het eenvoudigste geval, als de warmste deelen en de
e dezelfde lengte λ hebben, kan φ ook het eenvoudigst
edrukt worden.

ormt het vlak van den ring een hoek i met dat der
tica en liggen de knoopen in de lengte ω, dan is de
der voerstralen q, welken wij voor dat geval μ zullen
neu, gegeven door

$$tg\,\mu = tg\,i.\,Sin.\,(\omega - \lambda).$$

ons geval zal deze ontwikkeling van geringe toepas-
wezen, omdat i wel niet groot zal zijn. Is $i = 0$, zoo
j geheel overbodig, maar ware i daarentegen bij 90°,
zou uit deze formule even als uit de beschouwing blij-
dat de werking nul zou wezen in de maanden, waarin
oerstraal der aarde loodregt op de knoopenlijn is.

is nog een andere reden, waarom de helling van den
wijziging in zijne werking te weeg brengt. Gedurende
tijd toch, dat juist het digtste gedeelte zich op de zon
ont, werkt het eer verzwakkend dan versterkend, daar
on zelve toch wel sterker werking zal hebben, en deze
oor wordt belemmerd, aangezien de ring niet als gaz
cht wordt. Het is dan de vraag, in hoeverre dit daar-
gecompenseerd wordt, dat dan ook tegelijk het ijlste

gedeelte geheel achter de zon verborgen is en niet tege werken kan. Na eene halve omwenteling wordt dan o het warmste gedeelte geheel onttrokken en de ring wer dan wel minder verzwakkend, maar toch verzwakkend, het verschil en werking bij de twee standen is altijd mi der dan wanneer de ring geheel vrij van de zon gezien wor

Is de helling nu nul, dan wordt de ring altijd op zon gezien, de werking is dan $\frac{A}{(R - r)^2} - \frac{A'}{(R + r)}$ hoe grooter zij is des te korter tijd achtereen, en daar ring toch niet wel onder grooteren hoek dan van een minuten uit de zon gezien zal worden, zoo opent zich ring spoedig voor ons, en de geringe belemmering du niet lang.

Indien algemeener de projectie van den voerstraal het warmste punt, niet meer met den voerstraal der as te zamen valt, maar eene lengte $\lambda \pm \psi$ heeft, zoo moe wij in de formule A en A′ niet gelijk, A niet constant durende de omwenteling stellen, omdat het verlichte gede onder gunstiger hoek gezien wordt, als de hoek der v stralen stomp is, en ook is dan $Cos.\ \varphi$ niet zoo eenvou

$$\text{maar} = Cos.\ \psi\ Cos.\ \mu \text{ en } tg\ \mu = tg\ i\ Sin.(\omega - \lambda \pm \psi)$$

Stellen wij de middelbare hoeveelheid warmte, die het warı gedeelte uitstraalt, gelijk a, zoo is ongeveer $A = a - b\ Co$ waarin dan ψ de hoek is, dien de projectie van den v straal van het warmste gedeelte op de ecliptica met den v straal der aarde maakt. A′ is dan $= a + b\ Cos.\ \psi$, en formule, welke het verschil van de invloeden op twee d een' halven omwentelingstijd na elkander uitdrukt, is:

$$\frac{a - b.\ Cos.\ \psi}{R^2 + r^2 - 2\,r\,R.\ Cos.\ \varphi} - \frac{a + b.\ Cos.\ \psi}{R^2 + r^2 - 2\,r\,R.\ Cos.}$$

Laat men het onderscheid tusschen φ' en $(180 - \varphi)$ v

kan deze formule merkelijk eenvoudiger geschreven
len

$$\frac{4 r R a \, Cos.\,\varphi - 2 b (R^2 + r^2) \, Cos.\,\psi}{(R^2 + r)^2 - 4 r^2 R^2 \, Cos.^2 \, \varphi}$$

an al de opgegevene grootheden hangt dus de werking
n wij zouden in de veertien verschillen telkens van
tegenoverstaande sommen van de waarnemingen, die
in de 28 kolommen plegen te verdeelen, indien niet
storingen der winden en bewolking zoo groot waren,
lijken gang gedurende de periode en gedurende het
aar moeten waarnemen. Hadden wij slechts instrumen-
aan het einde der atmospheer, die de zonnewarmte
dag maten!

tzelfde zou ook gelden van den tweeden ring daar-
n en van misschien meer afdeelingen. Er komt dan
hetgeen niet vergeten mag worden, dat die andere om-
lingstijden hebben, andere perioden, die dus, na eenige
n te zijn volbragt, elkander tegenwerken, dan weder
rken. Dat moet dan te weeg brengen dat sommige
gunstige, andere ongunstige uitkomsten zullen leveren,
ankelijk van de andere storingen uit de weêrsgesteld-
op aarde ontstaande. De anomalistische ring bijv. ver-
0.13 dag, dus in een jaar 1.7 dag; en zeven jaren,
hij overeenstemde, werkt hij tegen: alzoo heeft men zeven
gunstige, maar ook zeven ongunstige jaren te wachten.
ker kon ik juist dat nog bepaald hebben nagegaan,
k in de gunstige en ongunstige jaren periodiciteit be-
ook heb ik het gedaan, toen ik nog aan het zoeken
e periode was en, van eene verkeerde periode uitgaande,
goede moest trachten te komen; maar toen, naar ik
e, de ware gevonden was, heb ik niet meer de jaren
de maanden afzonderlijk gehouden. Een van beiden moest
n opgeofferd, of alles tweemaal behandeld worden.

Het scheen mij belangrijker de verschillende werkin
de verschillende maanden te berekenen. Voor Breslau
ik dit nog kunnen leveren, en daartoe alleen hebben
te tellen. Het is ook ligt de werking na te gaan
eene ideale verdeeling in den ring of de ringen naar
opmerkingen hebben moet. Zoo lang wij ze niet ku
toetsen, kan het geene waarde hebben die rekening ui
riger te geven. De sommering nu van temperatuur-
nemingen, al heeft die het verschijnsel in zijne alge
trekken aan het licht gebragt, zal toch waarschijnlijk
zoo voldoende zijn, om de fijnere bijzonderheden dui
te maken, dat wij die aan iemand zouden durven aan
wegens hare groote omslagtigheid.

Zelven hebben wij de verdrietelijkheid daarvan
vonden in ruime mate, als wij telkens weder nieuwe
sen bearbeidden.

Laat ons beknopt te zamen vatten, wat de waarn
gen ons geleerd hebben.

Wij zullen daarbij de hypothesen ter zijde stellen,
men zou kunnen voordragen omtrent zijne werking
magneetnaald, alleen opmerkende dat wij in de beweg
der declinatienaald, bepaaldelijk in de waarneminge
Greenwich, Utrecht en Helder dezelfde periodiciteit
teruggevonden, bestaande in eene eenigzins grootere
natie ten tijde der grootste warmte, maar vooral, ev
bij den maansinvloed daardoor bemerkbaar, dat de
lijksche beweging dan grooter is; — wij zullen on
bepalen tot de werking der temperatuur.

Ik heb al de waarnemingen, die ik met het oog
heb onderzocht, gerangschikt in 28 kolommen zoodan
in eene zelfde kolom geschreven werden de waarneming
daan op een dag *n* maal 27,6855 dagen later. Tot deze
kwam ik, daar ik tusschen mijne oude grenzen blijven
d. 684 ± 0,004 POG. LXXVIII), toch gaarne voor he

gt duidelijk wilde laten blijken, dat ik mij juist aan den ıur had gehouden, geenszins, omdat ik zou meenen de pe- ode 27,682 nu te moeten veranderen. De bovengestelde riode toch gaat juist 264 maal in twintig gewone jaren vier gen op. Twintig gewone dagen hebben immers vijf schrik- dagen en $\frac{20 \times 365 + 9}{264} = 27,6856.$

Zoo vindt men dan de verschillen telkens van twee te- ıoverstaande kolommen in het volgende tafeltje.

ZONNE-PERIODE

RENG ZOO GESCHIKT, DAT IN 20 JAAR + 4 DAGEN = 7309 DAGEN 264 OMWENTELINGEN VAN DEN RING VOLKOMEN PLAATS HEBBEN.

ZWANENBURG EN HAARLEM.

1729 TOT 1743.	1744 TOT 1759.	1789 TOT 1808.	1809 TOT 1823.	1824 TOT 1833.	1834 TOT 1844.	1845 TOT 1852.	1852 TOT 1859.
1729 — 1—15	1744 — 4—18	1789 — 13—27	1809 — 18—4	1824 — 21—7	1834 — 23—9	1844 — 25—11	1854 — 27—13
+360	—427	+187	+388	+228	—585	+ 17	— 15
+ 80	—515	68	676	249	+428	— 73	+ 18
-269	—362	561	299	253	477	— 85	+ 35
- 5	—296	473	612	346	—503	—254	+ 65
- 16	— 59	465	265	303	+106	—211	+135
- 31	+321	531	85	235	512	— 6	+135
-129	48	561	296	64	—451	— 30	+147
- 59	3	219	588	—224	+166	— 17	— 25
-308	69	349	341	+ 49	+490	— 40	— 3
-497	329	222	184	+202	—378	— 16	— 63
-269	629	331	224	— 7	+241	+106	—118
-209	652	236	— 21	+164	+615	+ 63	— 47
-151	847	—147	—182	— 97	—370	— 21	+ 80
-435	725	+110	—244	—218	+229	+ 7	+ 85
408	1991	4166	3501	1547	1247	—560	+447

GROEPEN.	BATAVIA. 1844 TOT 1854.	GUYANA. 1844 TOT 1854.	DECIMA. 1848 TOT 1852.	GROEN-LAND. 1833 TOT 1852.	BRESLAU. 1791 TOT 1854.	DANTZI 1810 TOT 1830.
EPOCHE. — Januarij.	1844 — 25—11	1844 — 25—11	1849 — 26—12	1834 — 23—9	1811 — 7—21	1811 — 7—2
25—11	+178	+ 22	+ 89	— 191	+ 76	+102
26—12	51	— 15	36	— 89	155	115
27—13	111	— 9	159	+ 54	32	227
28—14	75	+ 22	— 5	116	145	93
1—15	—121	— 7	—103	51	65	274
2—16	+147	—	— 14	102	204	199
3—17	—166	— 14	+ 57	96	271	305
4—18	—247	— 47	45	76	200	446
5—19	+ 19	+ 5	151	145	225	32
6—20	—192	+ 56	235	117	158	25
7—21	8	+ 31	153	265	179	— 3
8—22	—216	+ 24	— 5	60	224	—41
9—23	—161	—	+ 69	187	197	—29
10—24	—275	— 4	— 18	227	58	—29
	—489 C.	+ 72 C.	809 C.	+1216	2187 R.	133

Er zijn 64 teekens negatief van de 210, een derde, de helft negatief kon verwacht worden, indien er bepaalde oorzaak ware; maar daarenboven kunnen d negatieve grootheden niet een van de veertien somm horizontale lijnen negatief maken, zelfs naauwelijks a de sommen partiëel neemt, afzonderlijk voor ons va en afzonderlijk voor de overige plaatsen.

Negatief resultaat voor de veertien cijfers eener kolom geven slechts twee van de vijftien groepen, en Helder 1845—51, welke laatste weinige jaren Als ik op die duizende omwentelingen een dag of vi of minder wil laten besteden, zoo kan ik wel groot

inder negatieve teekens verkrijgen, maar het schijnt beter luur niet te veranderen en deze gemakkelijke rangschik- te behouden, totdat nog een tiental jaren van den er, met de laatste groep vereenigd, een stellig aange- n maximums-tijd zal aanwijzen.

ij merken op dat het best overeenstemmen de plaat- op ons Noordelijk halfrond, en wij kunnen niet ont- en dat het stilzwijgen van Batavia en Engelsch Guyana —1855 ons de grootste tegenwerping dunkt.

ar hadden wij de werking het sterkst gewacht en zij niet noemenswaard. Het is echter mogelijk, dat juist laatste tiental jaren een andere ring verzwakkend heeft kt en nu weder gaat medewerken om een dubbele uit- t te weeg te brengen. Neem ik de epoche een dag vroe- of stel ik dat de werking zich vroeger aan den equator gevoelen, zoo is het verlies voor de groep van Batavia in winst overgegaan.

zijn slechts twee plaatsen, waarvoor de werking der illende maanden afzonderlijk gehouden zijn: Dantzig vanenburg.

maanden van Dantzig 1810—1830 geven afzonder- aar de periode overgeschreven POGG. LXXXIV.

837	Jan.	438	April	137	Julij	213	
—260	Febr.	190	Mei	—36	Aug.	460	
—205	Maart	315	Junij	246	Sept.	—273	
+372		+943		+347		+400	graden.

lerland geeft (zie *Changements périodiques*)

972	6394	3725	3938	graden.

Nederland vindt men in Mei en November te zamen 1000 graden, de kleinste som voor twee maanden. Dantzig geven Mei en November te zamen alleen een ef verschil van 300 graden

Omtrent ligging van knoopen en perihelium, de punten, die wij vroeger vermeldden, kunnen wij hieruit zins gissen, maar is er genoegzame grond voor? Zal m uit deze ongelijke verdeeling in de verschillende maand de ligging der knoopen besluiten en ze in 60° en lengte stellen, vrij overeenkomstig met die van *Mer* en *Venus*, omdat dan in Mei en November volge vorige de ring op de zon moet gezien worden? Zal nog verder gaan, en uit de sterkere werking in den ter besluiten, dat de oorzaak aan den hemel te zoek en dat alsdan de warmste deelen hunne hoogste de of breedte hebben; zullen wij dus daarnaar den ops den knoop kiezen, of wel liever besluiten, dat die w deelen in Januarij in hun aphelium zijn en dus he helium ± 300° lengte heeft; of zal men meenen groote regenhoeveelheden in den zomer de voordeelig king belemmeren en dus de oorzaak op aarde ligt, zal men liever de verschillen te klein rekenen, om gevolgtrekkingen uit af te leiden en het aan verd derzoekingen overlaten? De waarnemingen van den peissenberg bij Munchen of die van Breslau kan ik h tot getuigen roepen, omdat de eerste door LAMONT b zijn zonder de maanden afzonderlijk te houden; ter ook voor Breslau zulks niet gedaan heb. Velen zul het laatste besluit neigen, vooral als men opmerkt, nemen van de epoche een of twee dagen vroeger vrij groote verschillen in de partiële sommen van di den zouden kunnen te voorschijn roepen; en toch is onmogelijk daarvoor op twee dagen in te staan, a ieder der 1700 opeenvolgende ringomwentelingen, i rekening opgenomen, slechts 0,001 dag of 4 minu naauwkeurig zouden behoeven te zijn om het versc twee dagen voort te brengen. Het zou daartoe v noodig zijn ook Breslau op dezelfde wijze te beh

ie overeenstemmende uitkomst zou zeker de waarschijnheid veel vergrooten, maar toch is het te betwijfelen of astronomie met die bepaling der elementen genoegen nemen.

Belangrijk zal ook het theoretisch onderzoek zijn, welke ingen de kometen, die haar perihelium binnen de *Merius*-baan hebben, zoo als die van 1843, die van 1847 ral, welke zoo digt langs de zonsoppervlakte gingen, op gelijken ring kunnen te weeg brengen, aangezien de neten, zoo onvermogend om planeten en zelfs wachters merjk te storen, toch hier zoo ergens grooten invloed zoukunnen uitoefenen. Om deze reden, als om vele an-, zal het van belang zijn te vergelijken of de baan eener eet uit plaatsen vóór het perihelium anders te voorn komt, dan wanneer men waarnemingen na den door- ten grondslag legt.

erlaten wij dan het rijk der hypothesen en zien wij hoe ze tot erkende waarheid kunnen verheffen, of ze als verelijk kunnen afwijzen.

'ij gaven vroeger als middel aan het doen van pyrheeter- of actinometer-waarnemingen. - Bijzonder als weder Teneriffe's Piek een astronomische reis gedaan werd, en wij meenen dat deze niet moeten worden nagelaten. n de warmte aan onzen thermometer namelijk door te straling wordt opgewekt, dan zal het maximum, uit yrheliometer-waarnemingen opgemaakt, juist op dezelfde moeten vallen als het maximum van de thermometernemingen.

het de mededeeling der warmte aan de bovenste luchtvan den dampkring, zoo zal de grootere warmte eerst beneden komen; de pyrheliometer-waarnemingen wijvroeger een maximum aan. Dan hebben dus zoowel noopen als het perihelium van ons te groote lengte gen.

Dergelijke waarnemingen blijven ook nu evenwel nut doe omdat de ring zich toch niet zeer ver of nevens de zonn schijf uitsteekt. Hij kan geopend een paar graden bov en beneden de ecliptica gelegen zijn, indien wij ook ee helling van 6° ongeveer aannemen, en in lengte strekt l zich 10° ter weêrszijde van de zon uit De stralen van d ring vallen dus toch nagenoeg loodregt te gelijk met van de zon op den pyrheliometer.

Wij geven alleen zulke ronde getallen, omdat het n mogelijk is de breedte en dikte van dien ring na te ga Bovendien zal men moeten trachten om de weinige wa nemingen van PASTORF, die meende een planeet over de te zien gaan, van SCHMIDT, waarbij òf van kleine ligchan sprake is, die zich voorbij de zonneschijf bewogen, òf zonnevlekken, die sneller dan andere daarop voortgingen vermenigvuldigen. Men zal naar dien voorslag van FA die het beginsel, door VON HUMBOLDT, *Kosmos* III, p. 4 reeds aangegeven, op nieuw aanbeveelt, photographische beeldingen van de zon, weinige minuten na elkander, moe vervaardigen, om de verplaatsing naderhand daarin op sporen en men zal dit dan met de meeste kans op goed volg doen in Mei en November, voor welke maanden de meeste waarschijnlijkheid heeft, dat die ligchamen de zon gezien worden.

Overigens laat zich en voor en tegen dat op de zien iets zeggen. Tegen pleit de omstandigheid, dat de zonnevlekken niet zeer nabij de polen, slechts tot e breedte van 35° of naar LAUGIER van 41° zag. B nam in vier jaren er slechts één waar boven de breedte; tegenwoordig wordt het waarschijnlijk gereke dat ook daarin periodiciteit bestaat en zij zich in de ja waarin weinig zonnevlekken zijn, *minder* ver van den aeq tor verwijderen maar toch nooit *verder*; terwijl toch de chamen van dergelijken ring zich in alle breedten zou

ten vertoonen, naarmate in verschillende maanden de zich anders op of om de zon projecteert. Het is eene belangrijke objectie tegen de door FAIJE voorgestelde e om ze te ontdekken. Er vóór is slechts iets minder ligs. Prof. WOLFF te Zürich heeft namelijk de zonnekken, die hij waarnam of voor bepaalde dagen aangeend vond, gerangschikt naar de periode van 27,68 dag; ond de gezochte periodiciteit er flaauwelijk in weder. Ik zelf zoo gelukkig niet, toen ik de waarnemingen van EL, hier bij de Akademie in manuscript berustende *) len aanvang daarnaar ordende, maar nog stonden ook zoo vele waarnemingen ten dienste. De periodiciteit dan, omdat wij bij korteren omloopstijd der ware zonlekken eene periode van deze bepaalde lengte daaruit konden vinden, toe te schrijven zijn aan de verduisngen door de ligchamen van den ring. Ik zou nu werjk meer geneigd zijn die periodiciteit der zonnevlekken toevallig te houden, en stel mij dus bijna uitsluitend, treeks de genoemde maanden Mei en November een l gevolg van die methode voor. Echter is deze twijfel boven bedenking verheven, en het is om vele andere nen wenschelijk dat men het onderzoeke; zoo toch zal de zonnevlekken het best bestuderen en voor numeri-, vergelijkbare waarnemingen bruikbaar maken †).

Vij voor ons zouden liever in de nabijheid der zon zoeten allen tijde en voornamelijk bij totale zonsverduisgen, waarbij, zoo als FAIJE opmerkt, de meeste kans be-

*) Men vindt ze nu, na een later door mij genomen uittreksel, door r opgenomen in de *Vierteljahrschrift der Naturforschenden Gesellt in Zürich* 1859, S. 239.

†) Even als aequator de parallelcirkel schijnt te zijn, waar zij het of het veelvuldigst ontstaan, zal er waarschijnlijk ook een mean en dus een punt zijn, waarboven zij zich het gemakkelijkst ten.

staat. — Het dient echter onderzocht te worden of men
matige verduisteringen makende, tevens door een g
glas het licht zoo kan verzwakken, dat men die lig
in de nabijheid der zon ontdekt. Wel is naar ARA
de helderheid van den hemel in de nabijheid der zo
groot tot $\frac{1}{500}$ van het zonnelicht zelf, maar indien
naar FECHNERS Psychophysisches Gesetz, door een ge
glas het licht verzwakt, welligt dat zich dan die p
hetzij de verlichte deeltjes, hetzij die de donkere zij
toekeeren, nog kan onderscheiden. Immers de zonnev
zelve ziet men, als zij niet bijzonder groot zijn, ook
met donker gekleurde glazen.

Ter zijde van de draden in den meridiaan-kijker z
beweegbaar ondoorschijnend schijfje moeten aangebrag
waarmede men de zon, na de draden, of ook, zonder
hebben doen dienen tot tijdsbepaling, kan bedekt hou

Bij totale zonsverduisteringen zal men zeker wel do
FAIJE's raad gehoor te geven en zich tot het besli
oogenblik in het duister te houden.

Verder rekenen wij het niet onmogelijk dat nevens el
gelegde en juist vergeleken teekeningen van de roode
men, die zich om de zonneschijf vertoonen, zich laten
met de verschijnselen, die een' ring moesten vertoone

Men heeft slechts teekeningen van de vermoeden
trent den ring van *Saturnus* in te zien, om de vormen
te nemen, waaronder zich zoodanige ring kan vert
naarmate hij geopend of gesloten is, naarmate de zon
zijn middelpunt staat of zich op den eenen rand afte
terwijl de andere haar gedeeltelijk bedekt. Alles hang
tuurlijk af van den ring, van zijne dikte en van den
dien de voerstraal der aarde alsdan met de knoop
vormt.

Wij kunnen hier niet de verschillende waarnem

ent de protubérances vermelden, vergelijken, beoordeelen. ij verwijzen daartoe naar ARAGO's *Astronomie popu-* en de *Not. Scient.* 14, *Notice sur les éclipses* en het ort van FAIJE over het verslag van LIAIS, aangaande totale zonëclips van 7 Sept. 1858, *Compt. Rend.*, III, N°. 3, pag. 159.

RAGO geeft geen grooter protubérances, dan van 2½ ut, LIAIS grootere. Beiden zijn voor de objectiviteit en anwezen in de nabijheid of om de zon. Verschillende nemers zagen die verschijnselen in de hoofdzaken overeen-mende, hoewel soms enkele vlammen voor den eenen sterker nen te lichten dan voor den anderen. Latere waarnemingen dit echter betwijfelen. De onregelmatigheid van enkele men op zich zelve, zou volstrekt geen beletsel zijn, t de massa's van den ring volstrekt niet in bepaalde en daarin behoeven gerangschikt te zijn.

r heeft zich nog een verschijnsel bij de totale zon-sen voorgedaan, door ARAGO, *Mém. Scient.* IV, *chap.* I, pag. 213, als zeer gewigtig aanbevolen, en dan ook LIAIS met groote zorg gade geslagen, wat mij toe-t ook buiten de zon-eclipsen van gewigt te kunnen Misschien kunnen hemelligchamen, *Mercurius*, *Venus*, *Maan*, negatief zigtbaar worden, als zij over den ring . Van *Mercurius* is dit door PLANTADE verzekerd, van *laan* is het door ARAGO 8 Julij 1842 gezien, ook door GERGUES, en nu 7 Sept. 1858 weder door LIAIS en van *s*, zie IV, p. 288. BESSEL kon ze in Mei 1836 even-als ROBINSON vinden, en SHORT heeft ook in 1748 de *n* niet kunnen zien, voor dat zij op de zon kwam. GO komt tot het besluit, dat hij haar *par vision tive*, d. i. door het ontbreken van licht, gezien heeft, moet voor ons heeten als plaatselijke verduistering van ring. LIAIS meldt, dat het beeld der eclips, toen de

Maan nog buiten de zon uitstak, op een ma
vangen, haar geheel vertoonde als een schijf
tende dan de omgeving; dat echter de ph
afbeeldingen op glas, die negatief moesten z
sterker afteekenden, waaruit zou volgen, dat zi
was in vergelijking tot de omgeving, — al
werkelijk die photographische afbeelding neg
is en niet bij den korten duur der inwerking
was. Mag ik aannemen, dat het laatste niet
geweest, zoo zou ik in bedenking geven of d
als de totale zonsverduistering zoo ophanden
genoeg kan gedaan worden, dat men zich voo
jectieven indruk, die bij dat sterke licht zoo
ontstaat, heeft kunnen behoeden.

Dat de *Maan* soms al, soms niet gezien is, k
van afhangen, of de ring zich in de nabijheid v
rand projecteerde al dan niet. Als hij in Mei
heeft, kan hij in Julij wel tegen den rand aan
ben, en dus in Julij 1842 zigtbaar zijn g
Sept. 1858, maar niet in Mei 1836 zelf, toe
de zon projecteerde. Daarenboven hangt het v
kelijke ligging van de opstijgende knoopen v
ring af.

Maar schier bij elken maansomloop moet d
tweemalen op den ring projecteren en het is
grooteren afstand van de zon, dat men haar zou
Zelfs zouden wij meenen dat wij haar op gro
ligter kunnen waarnemen, omdat op twee en
afstand de atmospheer dan toch minder verli
het licht van den ring aldaar een grooter gede
Men zal wel doen een koker op den kijker
gen (juist daarom misschien is FLAUGERGU
teleskoop betrekkelijker zooveel ligter geslaagd

het veld te hebben en ook haar diffuus licht. Het
en is zeker bezwaarlijker, omdat men de ligging van
ring nog niet genoeg kent, maar waar ik vind, dat
;o ook aanbeveelt om de *Maan* bij hare conjunctie op
oeken p. 224, geloof ik vooral in verband met dit
w problema niets ongerijmds aan te raden.
e plaats van de *Maan* weet men toch juist; en nu is
laan in voordeeliger omstandigheid, daar de atmospheer
mstreeks een graad van de zon toch weder veel zwak-
is en dus, daar het licht van den ring ligter bemerk-
zal zijn, dan zeer in de nabijheid der zon. Slechts
icht, dat de *Maan* van de aarde ontvangt, en de uiterst
sikkel zou kunnen hinderen. Ook weder voor deze
ıemingen heeft men de meeste kans op hooge bergen,
r het licht van den dampkring zooveel geringer is.
en ook onder deze opmerkingen nog eenige zijn, die
poedig meer zekerheid verschaffen omtrent de hypothese!
ogt in deze wenken door iemand aanleiding gevon-
vorden, om aan de uitnoodiging van ARAGO bij zons-
isteringen, maar ook bij elke nieuwe *Maan* te voldoen,
p alle wijzen de zonnevlekken, de zonneglorie en de
nde vlammen rondom haar meer en meer ter harte
nen.

NASCHRIFT.

Gedurende het afdrukken van deze opmerki
ter hand gekomen de *vrij geregelde* pyrheliom
mingen van December 1858 tot Junij 185
gedaan. Voorts leverde bijna elk nommer der
dus de l'Académie des Sciences in November
uitgekomen zijne bijdrage tot de kennis van
dampkring. Bepaaldelijk worden ook in het
21 November de oude waarnemingen van het
vlekken over de zon uitvoeriger vermeld, waa
helft in October of November vallen.

INHOUD

VAN

DEEL X. — STUK 1.

bladz.



GEDRUKT BIJ W. J. KRÖBER.

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

Afdeeling NATUURKUNDE.

Tiende Deel. — Tweede Stuk.



AMSTERDAM,
C. G. VAN DER POST.
1860.

OVER
MERGEL IN NEDERLAND.

DOOR

W. C. H. STARING.

Zij, die geene wetenschappelijke nasporingen kunnen goed-
ren, zonder dat die regtstreeks en onmiddellijk eenig prak-
h voordeel aanbrengen, hadden onder andere ook ver-
cht, dat het geologisch onderzoek van den Nederlandschen
dem, geleid zoude hebben tot het vinden van Mergel-
ddingen ten behoeve van den landbouw. Genoegzaam alle
e bouw- en weilanden hebben behoefte aan kalk, en zeer
er zouden zij grooter oogsten leveren, wanneer men, in
doende hoeveelheid, met mergel of kalk zoude kunnen
sten; maar die hoeveelheid is zoo groot, dat de kosten
vervoer zeer zelden het aanvoeren op eenigen afstand
oorloven. THAER heeft ergens reeds geleerd, dat wanneer
Ned. mudde kalk, op den akker gevoerd, meer kostte
een gulden, het niet voordeelig kan zijn om dien te
ruiken. Wil men met voordeel mergelen en kalken, dan
et derhalve in de eerste plaats noodzakelijk, dat er zich
ddingen in de nabijheid van de akkers bevinden. Even-
als de zoo even genoemde betrachters van praktisch
rdeel, had ook ik gehoopt, dat het geologisch onderzoek
id zoude hebben tot het vinden van dergelijke beddin-
; maar mijne hoop was *) vijftien jaren geleden reeds

ENKLAAR, *Vriend van den Landman*, 1844, blz. 219.

zeer gering, en is daarna telkens verijdeld geworden bij
nieuwe aankondiging van gevonden mergel. Voor den la
bouw bruikbare en bereikbare mergelbeddingen, gelijk
buiten onze grenzen veelvuldig voorkomen, bezitten wij
dan bij enkele uitzonderingen, en deze zullen, naar
waarschijnlijkheid, ook nimmer gevonden worden; maar d
om zijn evenwel vele onzer landbouwers niet geheel e
verstoken van de mogelijkheid om met kalk te mesten;
lijk zij dien dan ook, gedeeltelijk veel meer dan hun ze
bekend is, bezigen. Dit gebruik kan zich zeer aanmerk
uitbreiden, en met der tijd zal dit ook wel geschie
maar onze Nederlandsche landbouwers staan, over het
meen, op eenen te lagen trap van wetenschappelijke
wikkeling, dan dat men eene andere, dan eene zeer
zame uitbreiding zoude kunnen verwachten. Uiterst z
zijn zij, wetenschappelijk, van het voordeelige eener za
overtuigen; dat voordeel moet jaren lang, in de beurs
voeld worden om ingang te vinden; en het kan niet a
of zulk eene wijze van overtuigen moet zeer langdurig
ik mag niet nalaten dit er bij te voegen, tevens zeer
baar zijn.

Ik zal trachten om hier een overzigt te geven van
wat men thans weet, ten aanzien van den voorhanden
gel en kalk en van het mergelen en kalken in Nederlan

De waarde van de voor onzen landbouw bereikbare
gels staat in regtstreeksche verhouding met de hoeve
koolzuren kalk, welke zij bevatten. Zwavelzure kalk o
en phosphorus bezitten zij of in het geheel niet, of te
nig, dan dat die in aanmerking zouden kunnen k
Het is mij nog niet gebleken, of de vruchtbaarheid v

---

*) Van alle mergels en kalken, waarover hier gesproken za
den, zijn stalen voorhanden in de geologische verzameling, we
het Paviljoen te Haarlem door mij bijeengebragt is.

imburgsche diluviale kleigronden, het zoo genoemde löss, van den lössmergel, welken men bij Sittard bezigt, voornamelijk is toe te schrijven aan den phosphorus, dien zij bevatten, gelijk DELANOUE beweert opzigtens het löss van t Noordelijke Frankrijk *). In het löss, dat op den Pietersberg bij Maastricht ligt, heeft de Hoogleeraar VON UMHAUER geen phosphorus gevonden †). Koprolithen uit krijtvorming, waarmede men in Engeland en Frankrijk dweept heeft, vindt men hier te lande niet anders dan zeer kleine hoeveelheid, als grind in het diluvium §).

De hoeveelheid van den te gebruiken mergel en de prijs, arop die den landbouwer te staan komt, hangt dus hier eel af van de hoeveelheid koolzuren kalk, terwijl de duurmheid van den invloed der bemesting met mergel, evens evenredig is aan de gebezigde hoeveelheid. Ter bedeeling van een en ander is er door PUVIS eene tafel ekend, die daarvan een duidelijk overzigt geeft en, op nig na, met de werkelijk te bezigen hoeveelheden zal reenstemmen **). De berekening is gegrond op de voorlerstelling, dat de bouwgrond drie ten honderd koolzuren k moet bevatten, om het noodige voedsel voor de gede planten te kunnen opleveren, en dat men die hoelheid moet trachten te bereiken door het bemesten met of mergel. De minst mogelijke dikte, welke de laag, die hoeveelheid koolzuren kalk, bezitten mag, is die 8 Ned. duimen, terwijl het geen voordeel kan zijn om

STARING, *de Bodem van Nederland*, 1858. II. blz. 109.

BINKHORST VAN DEN BINKHORST, *Esquisse géologique des couches cées du Limbourg*, 1859, blz. 6 en 184.

Bodem van Nederland, II. blz. 195.

) GIRARDIN et DU BREUIL, *Cours élémentaire d'Agriculture*, 1850. I. 206.— Zie ook DE GASPARIN, *Cours d'Agriculture*, I. blz. 639; MOR- *a Cyclopedia of Agriculture*, 1855, II. blz. 332; EMIL WOLFF, *der rbau*, 1854, I. blz. 595; STÖCKHARDT, *Landbouw-Scheikunde*, door L. MULDER, 1854, blz. 296.

die dikker dan 20 duim te maken. Puvis heeft daar zijne tafel berekend voor eene dikte van 3 tot 8 Parijs of 8 tot 20 Ned. duimen, terwijl de te gebruiken hoev heden uitgedrukt zijn in teerling-ellen of tien Ned. m den elk, welke teerling-el veertien tot achttien honderd N ponden elk zullen wegen.

WANNEER DE MERGEL BEVAT, IN HONDERD DEELEN, AAN KOOLZUREN KALK	ZOO BEHOEFT MEN, OP ÉÉNEN BUNDER, VOOR EENE LAAG BOUWGROND TER DIKTE VAN					
	8 DUIM. — TEERL.-EL.	10 DUIM. — TEERL.-EL.	13 DUIM. — TEERL.-EL.	16 DUIM. — TEERL.-EL.	18 DUIM. — TEERL.-EL.	20 D — TEE EI
10 deelen	245	325	405	485	570	65
20 "	120	160	200	245	285	32
30 "	80	110	105	160	190	21
40 "	60	80	100	120	140	16
50 "	50	65	80	95	110	11
60 "	40	55	65	80	90	10
70 "	35	45	60	70	80	9
80 "	30	40	50	60	70	8
90 "	25	35	45	55	60	7

Het is hier de plaats niet om verder uit te weiden het mergelen en kalken; over de reden, waarom koolzure zoo gunstig op den plantengroei werkt, en het telen gewassen, van de als veevoeder zoo gewenschte peulvr planten vooral, mogelijk maakt op gronden, welke da overigens geene geschiktheid hebben; over de wijze, ho mergelen en kalken geschieden moet en over de voorde welke onze landbouw daarvan te verwachten heeft.

Vooreerst komt de mergel in aanmerking, die uit s daire vormingen, op de oostelijke grenzen van Twentl het Zutphensche afkomstig is. In de nabijheid van I

Oldenzaal ligt eene bedding mergellei aan de opper-
kte van den grond, die onder den neocomischen zand-
en van Losser schijnt weg te schieten, en waarschijnlijk
de, in het Bentheimsche en Munsterland veelvuldig voor
dag komende wealdvorming behoort *); hoewel het ook
t onmogelijk is, dat men hier met gaultmergel te doen
ft, als wanneer de mergel van Losser *op* en niet *onder*
zandsteen zoude liggen. De mergel ligt hier aan den
t eener hoogte, over eene kleine uitgestrektheid tot de
pervlakte van den grond reikende, en kan niet gedolven
rden, dan met een moeite en kosten vermeerderend uit-
mpen van het altijd toestroomende welwater. Deze mergel
nog niet scheikundig ontleed, maar proefondervindelijk
zijne deugdzaamheid als meststof voldoende aangetoond.
n behoeft eene te groote hoeveelheid om hem op groo-
afstand te kunnen vervoeren; maar het is een sterk be-
s voor het achterlijke van den landbouw in deze streek,
men er, hier in de nabijheid, geen gebruik van maakt
niet het goede voorbeeld navolgt van de naburige Mun-
landers.

Een half uur beoosten Oldenzaal, bij de kerk van de
tte, ligt, op vier el diepte, mergel, die waarschijnlijk
dezelfde wealdvorming behoort †). Dit diepliggen schijnt
opdelven tot meststof ondoenlijk te maken.

Nabij Winterswijk, in het Vossenveld bij de scholteplaats
Willink en in den oever van de Kottensche beek, bij
grindweg naar Odink, liggen leemlagen uit de weald-
ning aan de oppervlakte van den grond, welke met
klagen afwisselen en zelve ook kalkhoudende zijn §).
der twijfel is hieronder bruikbare mergel te vinden,

Bodem van Nederland, 1859, II. blz. 247.
Aldaar, II. blz. 247.
Aldaar, II. blz. 248.

die overeenstemt met den mergel uit dezelfde vormin welke bij Lünten, niet ver van Vreden, zeer algemeen t mergelen gebezigd wordt. De diepe ligging, onder de w van deze lagen maakt het opdelven wel eenigzins bezwa lijk, doch nog altijd voordeelig. In Engeland, waar deze wea vorming op gelijke wijze voorkomt als nabij onze oosteli grenzen, bevat de leem te weinig kalk om tot mergel v den landbouw te kunnen dienen. De kalklagen daarenteg het forest marble, wordt, gebrand, te dien einde gebezigd

De turonische witte kalk van Graes bij Ahaus, van Sta lohn, Odink en Weseke †) levert, gebrand, eene uitmu tende meststof op. Langs voortreffelijke grindwegen, zijn groeven en kalkovens te bereiken, en tot een drietal u van onze grenzen aangevoerd, komt deze niet hooger (éénen gulden het mudde te staan, zoodat hij daar met vo deel aan te wenden is. Werkelijk geschiedt zulks dan (maar echter geenszins zoo algemeen als wenschelijk w: De kalk bestaat genoegzaam geheel uit koolzuren kalk, z dat men met het gebruik der minste hoeveelheden, volg de tafel van PUVIS, kan volstaan.

Het tufkrijt van den St. Pietersberg bij Maastricht zigt men veelvuldig ter bemesting, langs de Maasoevers omstreeks Venlo, en, van daar over de grenzen vervo om Gelder en Goch en in de Koloniën Pfalzdorf en Lo sendorf, waar het akkerbouwstelsel dit kalken tot gronds heeft. Het gemakkelijke delven van dezen kalk, die 98 tot 99.7 deelen ten honderd koolzuren kalk bevat §), het onkostbare vervoer te water, maakt het gebruik d van voorzeker ook nog voordeelig meer benedenwaarts la

---

*) MORTON, *Cyclopaedia*, II, blz. 372 en 384.

†) *Bodem van Nederland*, II, blz. 233.

§) Ontledingen van deze kalken, door den Hoogleeraar VON B HAUER in 1847 verrigt, zijn opgenomen in de *Esquisse géologique* den Heer BINKHORST, blz. 184.

Maas, en langs de Zuid-Willemsvaart op de kalkarme ndgronden van Noord-Brabant. Het zijn de verweerde, se bovenlagen van het tufkrijt, welke ongebrand gebed worden. Of men den harden steenkalk van het Limrgsche krijt, gebrand, ter bemesting bezigt, is mij onbend.

De gewone zoogenoemde Maaskalk, hier te lande algeen als metselspecie in gebruik, is bergkalk uit de steenolvorming, waarvan de meest noordelijk voor den dag nende lagen, te Visé gevonden worden. Als meststof nt die hier te lande veel te duur te staan; maar in de streken van Tiel is hij, met het beste gevolg, door den stor van onzen landbouw, den Heer VAN BRAKELL VAN ENG, gebezigd, tot het dooden van de slek op de tarwekoolzaadvelden, en kan daarvoor niet genoeg worden bevolen.

De tertiaire gronden van Nederland, zoowel die van enthe en het Zutphensche als de Limburgsche, bevatten nen of zeer weinig kalk, zoodat zij te dien opzigte r den landbouw niet in aanmerking kunnen komen. rgelklompen liggen er zeker in verspreid *), maar in eene geringe hoeveelheid, dat het zelfs geene rekening geven om die tot het branden van cement op te zoewaartoe zij waarschijnlijk te gebruiken zouden zijn. de scheikundige werkplaatsen van het Athenaeum te enter, is eene ontleding van zulk eenen mergelkoek, den leem van Ootmarsum, volbragt door den heer IASSELO, waaruit blijkt, dat die bestaat uit:

Vater	2.171.
Bewerktuigde stoffen	1.321.

---

*) Bodem van Nederland, II, blz. 193 en 206.

In zuren oplosbaar	
Koolzure kalk	71.73
Koolzure magnesia	0.28[5]
Chlorkalium en chlornatrium	0.388
IJzeroxyde met sporen van manga anoxyde en aluinaarde	6.306
Kiezelzuur (gelei)	3.234
In zuren onoplosbaar	14.187

Niet geheel onmogelijk is het, dat er zeer nabij de B gische grenzen, in Zeeuwsch-Vlaanderen, schelpzand vo handen is, dat tot mergelen gebezigd kan worden. De cr vorming, waarin zeer schelprijke lagen voorkomen, ligt d aan de oppervlakte van den grond *); bij Antwerpen deze grond zoozeer met schelpen vervuld, dat men wandelpad op de contrescarp bij het station van den sp weg, voor een Hollandsch schelpenpad aanziet. In N folk levert deze zelfde cragvorming zeer rijke en sedert gen tijd voor den landbouw gebezigde mergellagen op, gelijke wijze als de tertiaire gronden, de zoogenoemde luns, van de Loire.

De Nederlandsche diluviale gronden bevatten op vers lende wijzen mergel: vooreerst, als dikke, soms nog doorboorde leembanken, in het Scandinavisch en gem diluvium. De Pruisische majoor VON BENNINGSEN FÖR die zich zoo verdienstelijk heeft gemaakt door het aan zen van diluviale mergelbanken in Brandenburg, waa men, sedert eene eeuw, doch steeds te vergeefs, gezocht heeft het eerst de meening geuit, dat diezelfde lagen, hier te lande, te vinden zouden zijn †). Deze laag sc

---

*) *Bodem van Nederland*, II, blz. 262.

†) Dr. L. MULDER, *Boeren-Goudmijn*, 1855, blz. 378.

een te stemmen met de *Till* van Schotland en Enge-
l *) die, onder andere, in Norfolk en Suffolk, zeer
meen tot mergelen, het zoogenoemde *claying*, gebezigd
lt †). Hier te lande in het Scandinavisch diluvium
ij in den Hondsrug bij Helpman, in de helling der
ht van de vestingwerken te Groningen, ter dikte van
el waargenomen, maar strekt zich hoogst waarschijn-
veel verder in de diepte uit. De Hoogleeraar VAN
KHOFF heeft die ontleed en gemiddeld 8.9 ten honderd
zuren kalk gevonden, terwijl zij zich hier, als een' zeer
ligen mergel voordoet §). Wanneer men dus geen ge-
kelijker op te delven en meer kalk bevattende laag
reft, dan is hiervan geen gebruik als meststof te ver-
iten.

e zwarte leem, de zoogenoemde potteklei, welke onder
gedeelte der stad Groningen ligt, is mede kalkhoudend;
eveneens als sommige lagen van den leem, die in de
t en te Kloosterhalt bij Winschoten, tot het maken
baksteenen gebezigd wordt. De ontleding van de
lei uit de groeven van den Heer VIËTOR op den Mo-
orn bij Winschoten, door Dr. VAN BEMMELEN onder-
in de scheikundige werkplaats van de Groningsche
geschool, leverde op:

Koolzuren kalk	9.96.
Koolzure magnesia . . .	1.34.
Klei.	55.94.
Zand	17.48.

eze gronden uit het diluvium van Groningen zijn dus
kalkhoudende te noemen, dan mergels. Het ge-

Bodem van Nederland, II, blz. 151.
MORTON, *Cyclopedia*, II, blz. 372.
Boeren-Goudmijn, 1855, blz. 378.

ringe gehalte van koolzuren kalk zal 't hoogst zelden
deelig doen zijn om ze tot het mergelen van bouwla
bezigen.

De nasporingen van den hoogleeraar HARTING op
hebben aangetoond, dat de diluviale klei aldaar eene
vormt van omstreeks tien el dikte, en gedeeltelijk van
tot zelfs 19.71 ten honderd koolzuren kalk bevat
dus, ware er akkerbouw op dat eiland te drijven,
aanmerkelijk tot de vruchtbaarheid zoude kunnen b
gen. Op gelijke wijze schijnt ook de mergel voor t
men, welke, voor geruimen tijd reeds, door den Heer
tonregter SCHUURMAN onder Steenwijkerwold gevonde
ter bemesting met den besten uitslag aangewend is †
mergel ligt hier op ruim drie el diepte, onder eene
bank met kalkbrokjes, en aan die diepe ligging schijn
geschreven te moeten worden, dat men het, ook bij d
loniën van Weldadigheid, niet voordeelig heeft geacl
dien verder te bezigen.

Ook in het gemengde diluvium van de Veluwe
men beddingen met kalkhoudenden leem: gelijk de bl
leemmergel, uit de leemkuilen van den Galgenberg bi
hem, waaruit aardewerk vervaardigd wordt; de leem tu
Staverden en Uddeler, waaruit steenen gebakken w
die van de leemgroeve nabij den Tol in het Soer
bosch, waarschijnlijk dezelfde, welke, volgens den H
raar L. MULDER, 13.76 ten honderd koolzuren kalk
bevatten §); die van den leemkuil te Hoog Buerlo; d
de leemkuilen van den Hamberg bij Garderen, waar
leem gedolven werd voor de fabriek van aardewerk v

*) *Verhandelingen der Commissie voor de Geologische Kaart va*
land, II. 1854, blz. 161.

†) *Boeren-Goudmijn* 1856, blz. 50 en *Bodem van Nederland* II

§) *Boeren-Goudmijn* 1856, blz. 23.

r HAAS, aan de Doornweg bij Amersfoort; die van het
egat of de Heidenskuil in het Sprielder bosch, klaar-
elijk de verweerde, daar aanwezige, raadselachtige kalk-
nbanken *); die van het Wolfsbosch bij Petten, waar-
e in de nabijheid gemergeld is op de ontginningen van
Heer Mr. SCHOBER. De leem bevat hier 13.75 tot 28.76
en koolzuren kalk, en vormt verschillende lagen als:
op 12 palm diepte van 6 palm dikte, eene tweede
2 el van 7 palm, eene derde op 27 palm van vijf palm
eene vierde op 35 palm diepte van vijf palm dikte. De
r SCHOBER heeft veel van dezen mergel gebezigd in ver-
ling van honderd teerling-el per bunder.
e herkomst van den kalk in deze gronden is niet moeije-
aan te wijzen, vooreerst: terwijl de vuursteenen, die zij
roote hoeveelheid bevatten, afkomstig zijn uit het krijt
Denemarken en de kusten der Oostzee, of uit een krijt-
rgte, waarvan men de overblijfsels aan de Elbe-oevers,
reeks Hamburg, aantreft. Verweerd krijt en uitgespoeld
vertoont zich gewoonlijk als min of meer kalkhoudend
gelijk nog onlangs, ten opzigte van het Limburgsche
aangetoond is door den Heer UBAGHS, te Valken-
†). Ten andere is de kalk, zeker voor een groot
lte, afkomstig uit de oppersilurische kalken van
and §), van welke in de onmiddellijke nabijheid der
elhoudende laag van Helpman bij Groningen, zulk eene
zende menigte kalkbrokken met versteeningen gevonden
en. De Breslausche Hoogleeraar F. ROEMER heeft ge-
aam zeker aangetoond, dat het eiland Gottland de
ergesteenten van de Groningsche kalkbrokken bevat,

Bodem van Nederland, II. 9, blz. 92.

. C. UBAGHS, *Beobachtungen über die Zersetzung der Kreide Lim-*
1859.

Bodem van Nederland, II. blz. 90.

even als Oeland die van de kalken, welke in Silezië voorkomen; waaruit dus het hoogst merkwaardige feit voortvloeit, dat de diluviaal stroomen, welke het met dit rotsgruis beladen drijfijs vervoerden, zich ten zuiden van Oeland hebben gekruist *). Ten derden is het niet onmogelijk, dat er in het gemengd diluvium mergel voorkomt, uit vergruisde lagen van de gaultvorming; want in het leem, waarschijnlijk uitgespoelden mergel, vindt men zeer dikwijls verweerde in ijzeroxyde veranderde sphaerosiderieten, die overeenkomen met de sphaerosiderieten uit den gault van Ochtrüp en elders nabij onze grenzen. De leem van den Galgenberg bij Arnhem en die van den Lochemerberg, onder andere, bevatten dit erts in aanzienlijke hoeveelheid.

Van kalkhoudend zand vindt men banken in de verschillende afdeelingen van het Nederlandsch diluvium, behalve, tot dusverre althans, in het Maas-diluvium.

In de gracht van Steenwijk is in 1852 door den Heer Kantonregter SCHUURMAN eene laag, bijna steenhard zand opgemerkt, dat een weinig, niet meer dan 1.9 ten honderd, koolzuren kalk, en 1.82 ten honderd klei bevat †). De laag is hier één tot anderhalf el dik, en ligt onder eene dunne leemlaag omstreeks een el onder de voormalige oppervlakte van den grond, welke hier echter, door het opwerpen van den wal, vier el opgehoogd is. De zandlaag schijnt onder den wal, stadwaarts, door te loopen en daar dikker te worden. Als mergel ter bemesting komt die natuurlijk niet in aanmerking.

Onder Tongeren bij Epe op de Veluwe is door Dr. KAUWENHOFF eene meer dan vier el dikke bedding van zand-

*) F. ROEMER in LEONHARD u. BRONN, *Jahrbüch für Mineralogie* etc., 1857, blz. 386 en 1858, blz. 257.

†) *Bodem van Nederland*, II. blz. 63.

mergel gevonden en als meststof gebezigd, waarvan de zamenstelling door hem is opgegeven *).

Water	8.50.
Koolzuren kalk	20.30.
Koolzure magnesia	2.79.
Phosphorzuur ijzeroxyde. . . .	1.86.
Chlore en zwavelzuur	sporen.
IJzeroxydule en ijzeroxyde . . .	3.48.
Mangaan oxydule	0.10.
Aluinaarde.	1.33.
Potasch	0.10.
Soda.	0.24.
Oplosbaar kiezelzuur.	0.66.
In zoutzuur onoplosbaar kiezelzuur.	61.56.

De proef is genomen met 107 teerling-el, of 187,500 Ned. pond, mergel per bunder, en heeft zeer bevredigende uitkomsten opgeleverd.

Eenen dergelijken zandmergel vindt men te Beek bij Nijmegen, digt bij het logement, waar hij in de steile helling van den diluviaal-heuvel voor den dag komt. De zandmergel bestaat uit matte en doorschijnende kwartskorrels en kalkkorrels, gemengd met zwarte (phtaniet?) korrels en eenige glimmerblaadjes. De ontleding door Dr. VAN BEMMELEN in de scheikundige werkplaats van de Groningsche Hoogeschool heeft aangetoond, dat hij bevat:

Koolzuren kalk.	12.98.
Koolzure magnesia	1.52.
Klei.	2.48.
Zand.	84.

Proeven zijn hiermede nog niet genomen; maar niet onwaarschijnlijk is 't, dat hij met voordeel te gebruiken zal

*) *Boeren-Goudmijn*, 1856, blz. 193.

zijn ter bemestig van de zware kleigronden, die hier in de nabijheid, in de Ooi, liggen.

Nabij Xanten aan den Rijn, vlak bij de plaats, waar het Castra Vetera der Romeinen moet gestaan hebben, vindt men, hoog in den diluviaal-heuvel, eenen zandmergel, die in groote hoeveelheid gedolven wordt ter bemesting van klaver- en lucerne-velden *). Een ander voorbeeld van het voorkomen van mergel in het diluvium tusschen Rijn en Maas is mij niet bekend.

In Noord-Brabant heb ik te vergeefs naar mergel gezocht in de menigvuldige leembeddingen, welke het diluvium aldaar bevat.

Behalve als leem- en zandmergel in beddingen, vindt men in het Scandinavische en gemengde diluvium van Nederland ook kalk en mergelbrokjes in leembeddingen verspreid. Het zijn kalkbrokjes van erwten- tot hazelnotengrootte, veelal druifvormig afgerond, soms tot handgroote stukken te zamen geklonterd, soms daarentegen vergruisd en het leem tot mergel makende.

Zulke platte kalkklompen vindt men, onder andere, ook in de zoogenoemde potklei van Winschoten. Hier schijnt het opper-silurische kalk te zijn, die overeenkómt met den kalksteen met versteeningen van den Hondsrug bij Groningen. Kleinere brokjes, niet grooter dan hazelnoten, komen dikwijls voor in de diluviale leembeddingen, welke men tot het maken van baksteenen bezigt, en zijn daar zeer gevreesd, doordien zij bij het bakken vaneen bersten en de steenen bederven. In het Zutphensche zijn zij, bij de steenbakkers, bekend onder den naam van *meunckens*.

In een leemgroeve te Noord-Barger bij Emmen in Drenthe, worden deze kalkbrokjes in zoo groote hoeveelheid ge-

---

*) *Bodem van Nederland*, II. blz. 66.

vonden, dat het bakken van steenen geheel moest opgegeven worden. Wijders komen zij voor in de leemgroeven: van den Lochemerberg, van den Needschenberg, van den Galgenberg bij Arnhem, en in groote hoeveeldheid, in die van Garderen en het Wolfsbosch bij Putten, waar zij waarschijnlijk, vergruisd, den leem kalkhoudend maken.

Het diluviale löss van Limburg is, voor zoover mij bekend is, alleen in de nabijheid van Sittard zoo kalkhoudend, dat het als mergel ter bemesting gebezigd kan worden *). De Heeren VAN RIEMSDIJK en LAURENT hebben bij hun grondig onderzoek van de Limburgsche gronden in 1852, dit mergelhoudende löss als eene leembank met witte, kalkhoudende aderen, op een paar el diepte in het gewone löss aangetroffen, in de buurschappen Jabeek, Bingelrade, Merkelbeek en Hout en Douve. Dat wij Nederlanders er echter weinig partij van trekken, blijkt uit de volgende ontboezeming van een Sittardsch ingezetene †): „Sittard is „rijk aan mergel: uit de gemeente Jabeek worden jaarlijks „duizend meters (tegen 35 tot 40 meters per bunder) door „Pruissen weggehaald. Die schijnen er beter de waarde van „te kennen; want zij moeten hem betalen tegen *f* 0,12 „per paard, zoo dat hun de kar met twee paarden tot *f* 1,80 „te staan komt; en dan wordt hij zelfs uren ver vervoerd. „Wij Sittarders hebben er bijna geene vrachten aan te „doen; wij behoeven hem niet te betalen, doch wij zijn te „lui om hem over de akkers te brengen."

Het löss op den St. Pietersberg houdt, volgens de waarneming van den Hoogleeraar VON BAUMHAUER in 1847, 12.49 ten honderd koolzuren kalk §). De juiste plaats van

---

*) *Bodem van Nederland*, II. blz. 108.

†) *Mededeelingen der Limburgsche Maatschappij van Landbouw*, April 1858.

§) BINKHORST, *Esquisse géologique*, blz. 6 en 134.

voorkomen van het ontlede staal wordt echter niet opgegeven, en men weet dus niet, of de geheele laag löss kalkhoudend is, dan welligt alleen de onderlaag, die met vergruisd krijt vermengd kan zijn.

Wordt er alzoo niet anders, dan bij wijze van proefnemingen, gebruikt gemaakt van den weinigen mergel, die hier en daar onze diluviale gronden bevatten, anders is het gesteld met dien uit het Nederlandsch alluvium. In 1839 is WYPKO FRIEDRIKS GRÜBEN te Noordbroeksterhamrik in Groningen begonnen met het zoogenoemde kleidelven, het opdelven op anderhalf tot een paar el diepte van eene bruikbare kleisoort en het gebruik daarvan als meststof *). Waarin de eigenlijke vruchtbaar makende kracht van deze klei bestond, is niet duidelijk gebleken, totdat onlangs de zaak naauwkeurig onderzocht is door Dr. VAN BEMMELEN, en daaruit duidelijk bleek, dat hier niets anders geschiedt dan mergelen. De bouwstoffen tot een uitgebreid verslag over dit, voor onze zeekleilanden, zoo belangrijk onderwerp zijn door dien heer bijeen gebragt, en zullen weldra worden uitgegeven. In 1851, is van de klei eene ontleding gegeven door de Heeren FOCKENS en LOFVERS †), volgens welke zij bevat:

Koolzuren kalk	14.
Zwavelzuren Kalk en Chloorzuren Kalk .	duidelijke sporen.
IJzeroxyde	4.
Potasch en Soda	sporen.
Klei	85.

In 1854 heb ik opgemerkt, dat deze klei de schelpen bevatte van *Trigonella plana*, *Cardium edule* en *Telline*

*) *Tijdschrift ter bevordering van Nijverheid*, XV. blz. 54 en *Bodem van Nederland*, I. blz. 16 en 248.

†) *Tijdschrift voor Nijverheid*, XV. blz. 58.

solidula, en ik verneem thans, dat er ook *Mya arenaria* in voorkomt. De beide eerstgenoemde schelpdieren zijn overvloedig op den voormaligen zeebodem van het Haarlemmermeer aanwezig, de beide andere vindt men daar niet, maar leven thans in de Zuiderzee en op de Wadden. Aan het gruis van deze en andere schelpen heeft deze mergel zeker zijn kalkgehalte te danken. Het kleidelven geschiedt tegenwoordig zeer algemeen in Groningen en begint ook in Friesland navolging te vinden. Zeer zeker is zulks nog veel meer toe te passen, want de klei onzer zeebezinkingen ligt algemeen op eene laag met zeeschelpen *). In het Haarlemmermeer geschiedt zulks reeds, gelijk door de Heeren Dr. VAN BEMMELEN en BOEKE in het breede uiteengezet is †). De ontleding van dezen mergel hebben wij nader te wachten; voorloopig is opgegeven dat hij bevat:

Koolzuren kalk	16.41.
Koolzure magnesia	0.63.
Gips.	4.38.

Hij wordt in een laagje van 2 tot 5 duim dikte over het land gebragt, en alzoo 200 tot 500 teerling-el per bunder. De klei onzer zeebezinkingen is echter algemeen kalkhoudend en ontleent daaraan zeker een groot gedeelte van hare vruchtbaarheid. Klei van schorren in Zeeland bevat, volgens den Franschen Ingenieur MARCHAL §):

Water en bewerktuigde stoffen . .	9.
Koolzuren kalk.	12.
Koolzure magnesia.	2.
Kleiaarde	4.
Oplosbaar kiezelzuur	14.
Zand en klei	54.

*) *Bodem van Nederland*, I. blz. 254 en 297.

†) *Boeren-Goudmijn*, 1859, blz. 305.

§) *Uittreksels, Kon. Instit. v. Ingenieurs*, 1854—55, blz. 28.

Het zand, waarop de schorren rusten, bestond daarentegen uit:

Water	0.7.
Koolzuren kalk	3.3.
IJzeroxyde	sporen.
Zand	95.7.

Ook de bezinkingen onzer groote rivieren leveren bruikbaren mergel op, en het is weder dezelfde straks genoemde, hoogst verdienstelijke landbouwer, de Heer VAN BRAKELL VAN DEN ENG, welke dien het eerst gevonden en sedert lang reeds gebezigd heeft ter verbetering zijner gronden. Navolging heeft dat echter nog niet gevonden dan alleen, voor zoo ver mij althans bekend is, door den predikant HELDRING in den tuin van de weldadige inrigting Tabitha Kumi, bij Hemmen in Neder-Betuwe, waar zandmergel, bij het verdiepen der Linge opgegraven, gebezigd is. Dit niet navolgen van dit goede voorbeeld bewijst niets tegen het deugdzame der zaak. De Heer VAN BRAKELL heeft, in ontelbaar vele zaken, een goed voorbeeld gegeven, dat men, tot groot nadeel van den landbouw, in de omstreken van zijn verblijf nog niet heeft nagevolgd.

Even als de kalk en mergellagen uit de voorwereldlijke wereldvorming, ontleenen deze hedendaagsche mergels hunnen kalk aan de vergruisde schelpen van Unio's, Limneussen en andere zoetwater-weekdieren. Zij bevinden zich in de omstreken van Lienden en Zoelen, in Neder-Betuwe, op eene diepte van anderhalf tot derdehalf el onder de oppervlakte. De ontleding in de scheikundige werkplaats van de Groningsche Hoogeschool heeft aangetoond, dat de mergel, op 1.5 el diepte achter den boomgaard van den Eng bij Lienden opgedolven, bevatte:

Koolzuren kalk	17.53.
Koolzure magnesia	2.07.

Klei	64.16.
Zand	17.78.

Een andere mergel aan de Hoogmeijensche straat bij den Eng, op 2 el diepte, bevat:

Koolzuren kalk	9.59.
Koolzure magnesia	0.21.
Klei	20.17.
Zand	69.59.

Mergel op 1.5 el diepte van het Eijerland bij Ommeren:

Koolzuren kalk	23.01.
Koolzure magnesia	2.85.
Klei	25.12.
Zand	49.62.

Kalkhoudend zand op 2 3 el diepte, uit het Koornbroek bij Zoelen:

Koolzuren kalk en magnesia. . .	5.50.
Klei.	8.50.
Zand	85.79.

Kalkhoudend zand op 3 el diepte, aan de Linge, aan de grens van Meerten en Aalst.

Koolzuren kalk en magnesia. . .	9.70.
Klei.	4.83.
Zand	85.43.

Mergel in het Ommerensche veld op zeven el diepte opgeboord:

Koolzuren kalk	25.75.
Koolzure magnesia	2.75.
Klei	46.63.
Zand.	24.94.

In de aanslibbingen van beken en kleine riviertjes vindt men ook eenigen mergel, afkomstig hoofdzakelijk van vergruisde schalen van Limneus- en Planorbis-soorten, maar tot dus verre steeds in zulk eene geringe hoeveelheid, dat er aan geen gebruik tot bemesten te denken valt. In Engeland, Schotland en Ierland, vindt men dergelijken mergel veelvuldig op den bodem van moerasvenen, en bezigt dien onder deu naam van *Shell-marl* als meststof. Hier te lande is die nog niet aangetroffen, of 't moet zijn dat de schelprijke modder in de Hollandsche lage venen, die als bagger, ter bemesting dient, daarmede gelijk gesteld moet worden.

De Heer JACOBSON heeft in de scheikundige werkplaats van het Deventersch Athenaeum zulken mergel ontleed, afkomstig uit eene lage streek achter Bevervorde bij Weerselo in Overijssel *). Deze bestaat uit:

Water	0.747.
Bewerktuigde stoffen	2.533.
In zuren oplosbaar:	
Koolzuren kalk	31.704.
Koolzure magnesia	0.252.
Geen zwavelzuur noch phosphorzuur:	
Chlorkalium en keukenzout.	0.451.
Kleiaarde.	1.852.
IJzeroxyde met sporen van mangaanoxyde	2.797.
Kiezelzuur (gelei)	5.821.
In zuren onoplosbaar	53.852.

In eenen dergelijken mergel van Diepenveen bij Deventer, vond de heer JACOBSON: †)

*) *Bodem van Nederland*, I. blz. 420.

†) *Boeren-Goudmijn*, 1852, blz. 23.

Koolzuren Kalk	37.957.
IJzeroer	3.162.
In zuren onoplosbaar	58.767.

Nabij het Geessink onder Warnsveld bij Zutphen, heb ik mede zulk eenen mergel gevonden; als ook in Noord-Brabant onder Vogelzang bij St. Oedenrode, en onder Lijmbeek bij Eindhoven.

Voor eenigen tijd werd er met veel ophef melding gemaakt van het vinden van mergel bij Neuenhaus in het Bentheimsche. Het is mij gebleken, dat dit dergelijke mergel was, die in eenen zoogenoemden broekgrond, welke door het water van de Dinkel overstroomd wordt, voorkomt.

Wij moeten eindelijk niet uit het oog verliezen, dat wij eenen grooten overvloed kalk, ter bemesting onzer landerijen bezitten in de zeeschelpen onzer stranden en banken, en in het zeezand zelf, dat, zonder twijfel, op vele plaatsen, genoegzaam schelpgruis zal bezitten, om als mergel gebruikt te kunnen worden. Onder den naam van *tangue, treaz, maerl* enz. wordt dit schelpzand op de kust van Normandije in zoo groote hoeveelheid gebezigd, dat er eene menigte kunstwegen aangelegd zijn en thans een spoorweg ontworpen is, alleen voor het vervoer van deze meststof. In het departement van la Manche bezigt men jaarlijks anderhalf miljoen teerlingellen. Ditzelfde schelpzand, 31.85 ten honderd koolzuren kalk bevattende, is ook in de haven van Nieuwpoort aangewezen *) en hier te lande is zulks zonder den minsten twijfel te vinden op de Noordzee-stranden van Walcheren, Schouwen, Goeree, Voorne en Holland, en op die van de Zuiderzee beoosten Naarden, omstreeks Doorn-

*) GIRARDIN et DU BREUIL, *Cours d'Agriculture*, 1850, Deel I. blz. 224. *Journal de la Société centrale d'Agriculture de Belgique*, 1855, blz. 345; 1856, blz. 71; 1858, blz. 21.

spijk en elders, alsmede langs de Wadden. Het eenige wat te onderzoeken valt is, of de aanwezige hoeveelheid, en de bereikbaarheid daarvan het mogelijk maakt, om deze stof tegen eenen prijs te verkrijgen, welke haar gebruik voordeelig doet zijn.

Dergelijk onderzoek verdient ook nog te geschieden ten aanzien van het gebruik, als bemestingsmiddel, van de zeeschelpen, die hier tot het branden van kalk en het beschelpen van wegen in groote hoeveelheid op onze stranden en banken verzameld worden. De schelpen vereischen te langen tijd om te vergaan, dan dat ze ongebrand te gebruiken zijn. Het verbrijzelen, gelijk in Normandije schijnt te geschieden *), zal zelden rekening geven. Gebrand is het natuurlijk raadzaam om ze ongelescht te bezigen. Volgens eene mededeeling van den Hoogleeraar VAN HALL, geschiedt dit somtijds in Groningen, doordien de boeren zelven de schelpen, laagsgewijs, met koolzaadstroo, op hoopen zetten en branden. De schelpen worden op de Wadden, op de Boschplaat en het Simonszand onder andere, en langs het Noordzee-strand, bij ebbe gevischt. Hier en daar vindt men opeenhoopingen, die, hoe vaak ook weggevoerd, zich aanhoudend vernieuwen, zoo als aan Dijkshoek in het Bilt in Friesland, en voor den Krabbepolder aan het eiland Rozenburg in Zuid-Holland.

---

*) GIRARDIN et DU BREUIL, I. blz. 228.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 26sten NOVEMBER 1859.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, R. VAN REES, W. VROLIK, M. C. VERLOREN, D. BIERENS DE HAAN, W. C. H. STARING, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, P. ELIAS, F. W. CONRAD, C. J. MATTHES, J. VAN GEUNS, C. A. VAN KERKWIJK, F. J. STAMKART, F. C. DONDERS, J. G. S. VAN BREDA, A. H. VAN DER BOON MESCH, D. J. STORM BUYSING, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, A. W. M. VAN HASSELT, E. H. VON BAUMHAUER, J. W. L. VAN OORDT.

Het Proces-Verbaal der gewone vergadering van den 29sten October j. l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

Wordt gelezen een brief van Mevrouw de Weduwe G. VROLIK geb. VAN SWINDEN, het treurig berigt bevattende van het overlijden van wijlen haren echtgenoot, in leven rustend lid der Natuurkundige Afdeeling van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam. — De Voorzitter zegt,

Mevrouw de Weduwe VROLIK reeds van de deelneming der Akademie in dit treurig verlies schriftelijk verzekerd te hebben. — Hij wijst op de groote verdiensten des overledenen, zoo wel wat de tegenwoordige Akademie als wat haar' voorganger, het Koninklijk Nederlandsch Instituut, betreft, en eindigt met de uitdrukking van den wensch, dat 's mans verdiensten in het algemeen door eenig lid der Akademie eenmaal in een helder daglicht mogen worden gesteld.

De Secretaris dankt den Voorzitter voor deze woorden en drukt gelijken wensch uit met de verklaring tevens, dat deze taak boven zijne krachten gaat; hij zegt daarbij de leden der Akademie dank, voor de deelneming hem betoond in het zoo diep gevoeld door hem geleden verlies.

Worden gelezen brieven van de H.H. R. B. VAN DEN BOSCH (Goes 24 Nov. 1859), BUYS BALLOT (Utrecht 22 Nov. 1859) en HARTING (Utrecht 25 Nov. 1859), waarin zij zich verontschuldigen over het niet bijwonen dezer vergadering. Aangenomen voor berigt.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken van de volgenden Heeren: 1°. den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 3 November 1859, N°. 163; 12 November 1859, N°. 159; 25 November 1859 N°. 167); 2°. Curatoren der Hoogeschool te Leyden (Leyden 31 October 1859); 3°. MAIER, Secretaris der Naturforschende Gesellschaft te Freiburg, (Freiburg 20 October 1859); 4°. FORCHHAMMER, Secretaris van het Kongelige Danske Vi-

denskabernes Selskab te Koppenhagen (Koppenhagen 1sten Julij 1859).

Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken van den Heer FLAUTI, Secretaris van de reale Academia delle Scienze te Napels (Napels 10 Nov. 1859) en van den Heer FORCHHAMMER, Secretaris van het Kongelige danske Videnskabernes Selskab (Koppenhagen 1 Julij 1859). Aangenomen voor berigt.

Wordt gelezen een brief van den E. REUSENS, Bibliothecaris der Université Catholique de Louvain (Louvain 7 November 1859), een voorstel tot ruiling van boekwerken bevattende. Wordt besloten dit voorstel aan te nemen en de Secretaris tot de uitvoering gemagtigd.

De Secretaris berigt van de H.H. C. en P. VAN DER STERR tabellen ontvangen te hebben van waargenomen waterhoogten (Helder 22 November en Amsterdam 5 November 1859), welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand heeft gesteld.

De Secretaris berigt, dat de door den Heer BUYS BALLOT voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden verhandeling door de Commissie van Redactie is aangenomen en dat zij reeds ter perse is gebragt.

De Heer VROLIK leest in eigen' naam en in dien

van de H.H. VAN OORDT, STORM BUYSING, HARTING en VON BAUMHAUER een verslag voor over de levens- en voedingswijze van den Paalworm, naar aanleiding der aanteekeningen van de waarnemingen van den Heer KATER. Hij licht dit verslag toe door afbeeldingen en voorwerpen, en leidt daaruit de volgende gevolgtrekkingen af.

1°. Dat de larven van Paalwormen, vooral in de maand Junij, althans op onze kusten, in het hout dringen.

2°. Dat zij er derhalve van buiten af inkomen, uit eitjes, welke in de kieuwholte van een moederdier, in hout gehuisvest, reeds eenen zekeren trap van ontwikkeling ondergaan, waardoor de er zich uit vormende larven, door middel der siphonen, naar buiten en uit het hout gevoerd, met behulp van trilhaartjes vrijelijk kunnen rondzwemmen, een zelfstandig leven voerende, en dat deze zich niet aan het hout vasthechten, voordat zij eene nadere, nog niet in alle bijzonderheden gekende gedaanteverwisseling ondergingen, en hierdoor ook een' tot kruipen geschikten voet ontvingen.

3°. Dat de voortbeweging in het hout door den voet en door de zijwaarts daartegen aanliggende boorschelpen, als ook door de glibberige afscheiding des ligchaams bevorderd wordt, waarbij de achterwaarts gelegen paletten het ligchaam steunen en de siphonen, buiten het hout, in het water blijven.

4°. Dat daartoe door deze boorschelpen het hout als in eene ringvormige holte wordt uitgegraven, waaraan telkens weder een nieuwe ring wordt aangevoegd, en elk dezer, door afzetting uit den mantel des diers, allengs met eene kalklaag bekleed wordt.

5°. Dat de Paalworm allengs in het hout groeit, en dat hierdoor van buiten naar binnen de kanalen daarin toenemen in lengte en in wijdte.

6°. Dat, hoewel de larve in de dwarste in het hout dringt,

hij, eenmaal daarin gekomen, de rigting der houtvezels volgt.

7°. Dat de Paalworm in het hout kan overwinteren; dat van deze overwinterende Paalwormen in het voorjaar al de verschijnsels der voortplanting uitgaan, dat is de eivorming, de bevruchting, de ontwikkeling, en de verwijdering der eijeren uit het hout.

8°. Dat in den regel in het hout, door Paalworm verwoest, zoowel de Paalworm zelve (*Teredo*) als een Ringworm (*Lycoris fucata*) voorkomen; dat de laatste op den Paalworm jagt maakt, en dat hieruit de mogelijkheid ontstaat, dat de kokers in het hout van Paalworm ledig, maar met den Ringworm gevuld kunnen zijn, maar dat men daarom niet geregtigd is de vernieling van het hout aan den Ringworm toe te schrijven.

9°. Dat de Paalworm, althans in volwassen toestand, niet buiten hout kan leven, en daarbij zout- of zeewater vordert; dat de Ringworm daarentegen in den modderigen bodem leeft van het zeestrand, en slechts in het hout dringt, om er den Paalworm in te vervolgen.

10°. Dat er aldus geene reden is, om dezen Ringworm te vernielen, welke veeleer verdiende beschermd te worden; maar dat, zoo men den Paalworm wil verdrijven, het noodzakelijk is het hout voor zijne larven ontoegankelijk te maken.

Wordt besloten in het Proces-Verbaal den dank der Afdeeling aan den Heer KATER aan te teekenen voor de mededeeling dezer belangrijke waarnemingen, welke over de levenswijze des Paalworms een zoo gewigtig licht verspreiden, en het verslag daarover op te nemen in het later door de Afdeeling uit te geven algemeen verslag over den Paalworm.

De Heer VON BAUMHAUER leest voor het verslag

zijner waarnemingen over het zoutgehalte van het zeewater, waarin de proefpalen door de Commissie over den Paalworm, in den jongst verloopen Zomer, werden geplaatst. — Hij leidt uit zijne proefnemingen af, dat ten duidelijkste blijkt, dat, door den geringen toevoer van zoet water in de laatste jaren, het IJ- en Zuiderzee-water zeer aanmerkelijk in zoutgehalte is toegenomen, en dat, meer dan waarschijnlijk, hierdoor alleen de mogelijkheid is ontstaan, dat, ten minste wat het IJ aangaat, de in dit water, in de laatste vijf en twintig jaren onbekende Paalworm in 1858 weder is kunnen verschijnen; en dat hij alleen door natte jaren daaruit weder zal kunnen worden verjaagd.

Wordt besloten, ook dit verslag later in het algemeene verslag der Akademie op te nemen. De Heer VON BAUMHAUER wordt uitgenoodigd, om zijne proefnemingen omtrent het zoutgehalte des waters van IJ en Zuiderzee voort te zetten.

De Heer STARING spreekt over de *mergelsoorten in Nederland* en biedt daarover voor de *Verslagen en Mededeelingen*, eene verhandeling aan, onder den titel *over den mergel in Nederland*, welke de Voorzitter in handen stelt van de Commissie van Redactie.

De Heer SCHROEDER VAN DER KOLK deelt mede, dat hij in de hoofdelooze misgeboorte, waarover de Heer VROLIK in de voorlaatste vergadering sprak, gestreepte spiervezelen heeft herkend, en dat hierdoor zijne in genoemde vergadering geopperde twijfel wordt opgeheven. — Van het gemis van zenuwen is hij

nog niet zoo volledig overtuigd. Hij houdt zich met het onderzoek daarvan nog bezig.

De Heer VROLIK verheugt zich over deze toestemming en zegt den Heer VAN DER KOLK voor deze mededeeling dank.

De Heer DONDERS spreekt over eene methode tot regtstreeksche bepaling van het kruispunt der rigtingslijnen (VOLKMANN) of het vereenigde knooppunt (LISTING) in het oog van den mensch. Zijne methode berust op eene naauwkeurige projectie der blinde vlek van MARIOTTE (intrede der gezigtszenuw), in betrekking tot het gefixeerde punt (groefje der gele vlek van het netvlies). Daarbij blijkt, dat de afstand, waarop geprojiciëerd wordt, ongeveer 3½ maal grooter is dan de onderlinge afstand der projectie van gele vlek en intrede der gezigtszenuw. Het vereenigde knooppunt ligt, bijgevolg, ruim 3½ maal den afstand tusschen de gele vlek en de intrede der gezigtszenuw van het netvlies verwijderd. Laatstgenoemde afstand wordt op het lijk vrij bestendig = 4 millimeters gevonden. Het vereenigde knooppunt ligt dus 14 à 15 millimeters vóór het netvlies, dat is in het achterste gedeelte der lens, waar ook LISTING en HELMHOLTZ het door berekening gevonden hadden.

Door dezelfde methode heeft Spreker zich kunnen overtuigen van de verplaatsing van het vereenigde knooppunt door accommodatie voor de nabijheid. De proef behoeft daartoe slechts twee malen met hetzelfde oog te worden bewerkstelligd, eens op grooten afstand en eens bij accommodatie voor het naaste punt.

In het witte konijnenoog heeft Spreker den afstand van twee beeldjes gemeten, zooals zij door de sclerotica heenschemeren. Bij juiste bepaling van den onderlingen afstand der vlammen, waarvan deze beeldjes afkomstig wâren, alsmede van den afstand, waarop de vlammen zich van het konijnenoog bevonden, was de ligging van het vereenigde knooppunt in het witte konijnenoog zeer juist te berekenen: in een oog, waarvan de gezigtsas 17 millimeter lang was, werd het gevonden op een' afstand van 9,6 millimeter van de sclerotica.

Op voorstel van den Heer STORM BUYSING wordt, wegens het invallen van den Oudejaarsdag op den laatsten Zaturdag der maand December, besloten de gewone vergadering te houden op den Zevenden Januarij e. k.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

SCHEIKUNDIG
ONDERZOEK VAN HET IJZER
VAN HET
AAN BOORD DER *PRO PATRIA*
GESPRONGEN KANON.

DOOR

E. H. VON BAUMHAUER.

Het treurig ongeluk in het verleden jaar door het springen van een kanon aan boord van de *Pro Patria*, gaf aanleiding, dat eene Commissie van Hoofd-Officieren der Marine en der Artillerie benoemd werd om de oorzaken op te sporen, waardoor dit kanon was gesprongen. Deze Commissie belastte mij met de vereerende taak, het scheikundig onderzoek van het ijzer te doen. Dit onderzoek scheen daarom te belangrijker, omdat bij latere proefnemingen met stukken van hetzelfde gietsel gebleken was, dat dit gietsel zich zeer ongelukkig onderscheidde.

Dewijl de zamenstelling van het ijzer in de verschillende deelen van eenzelfde kanon onderscheiden kan zijn, werden mij van *zes* verschillende plaatsen stukken ijzer ter onderzoek toegezonden. Wij zullen die zes stukken met de nummers 1 tot 6 bestempelen:

N°. 1. Een stuk van de buiten-oppervlakte van het bodemstuk, nabij den kamerwand.

N°. 2. Een stuk insgelijks van het bodemstuk en ter plaatse, waar het eerste genomen werd, maar een palm binnen die buiten-oppervlakte.

N°. 3. Een stuk genomen ter plaatse, waar het zundgat in de ziel eindigt.

N°. 4. Een stuk genomen regts tegenover de plaats, waar dat sub N°. 3 vermeld genomen werd, dus ook aan den wand der ziel.

N°. 5. Een stuk genomen uit het bodemstuk nagenoeg ter plaatse, waar het sub N°. 1 vermelde was genomen, maar aan den wand der ziel.

N°. 6. De plaats, waar dit stuk genomen is, is mij niet gemeld geworden.

Weinige metaalverbindingen zijn zoo herhaaldelijk door verschillende scheikundigen onderzocht als het gietijzer, en de telkens nieuw aangegevene methoden, om de bestanddeelen van het gietijzer te bepalen, alsmede de verschillende zienswijzen over de wijze, waarop de grondstoffen in het gietijzer verbonden voorkomen, toonen genoegzaam de moeijelijkheden aan, die men ondervindt om tot de juiste bepaling dier stoffen te geraken. Uit de ondervinding, welke ik in deze analyse heb opgedaan, durf ik gerust beweren, dat eene goede analyse van gietijzer onder de moeijelijkste vraagstukken der analytische scheikunde behoort, en dat, niettegenstaande zooveel mannen van erkende analytische ervarenheid aan dit onderzoek veel tijd hebben besteed, de wijze, waarop de koolstof en het silicium in het gietijzer voorkomen, ons nog onbekend is. Tegenwoordig houdt men het er voor, dat de koolstof in het gietijzer voorkomt voor een gedeelte als kristallijne blaadjes graphiet (vooral in graauw gietijzer), voor een ander gedeelte als met ijzer verbondene koolstof. KARSTEN nam de verbinding Fe_4C aan en beschouwde het spiegelijzer als deze verbinding.

GURLT *) neemt daarenboven de verbinding Fe_8 C als eene eigenaardige verbinding aan, die niet zelden in graauw gietijzer in octaëders gekristalliseerd voorkomt; S. g. 7,15, met eene ijzergraauwe kleur, minder broos en hard en moeijelijker smeltbaar dan de Fe_4 C. GURLT beschouwt het ruwijzer niet als een mengsel van zuiver ijzer met eene koolstof-verbinding, maar door de gansche massa heen als eene verbinding van ijzer met koolstof (Fe_4 C of Fe_8 C of een mengsel van beide) met zwavel, phosphorus en silicium, terwijl hij vermeent, dat, bij de omzetting van wit in graauw ruwijzer, de Fe_4 C bij eene temperatuur, die het smeltpunt van het ruwijzer verre overtreft, in Fe_8 C en koolstof wordt omgezet.

M. BÜCHNER †) echter is tegen deze zienswijze opgekomen en beschouwt het aannemen der verbindingen Fe_4 C en Fe_8 C als geheel zonder grond, daarentegen het spiegelijzer en ruwijzer als mengsels van zuiver ijzer, met eene nog onbekende koolstof-ijzerverbinding, terwijl hij in beide deze ijzersoorten het voorkomen van graphiet entkent, daarentegen het voorkomen daarvan in graauw ruwijzer aanneemt.

Ook ter bepaling der verschillende stoffen in het ruwijzer, het spiegelijzer en het gietijzer worden zeer verschillende methoden aangegeven.

De groote BERZELIUS heeft reeds dit onderwerp met zijne gewone scherpzinnigheid en groote analytische bedrevenheid behandeld, en ieder, die zich met de analyse van deze stoffen bezig houdt, zal in zijn leerboek tot in de minste bijzonderheden terugvinden, hetgeen hij bij dit onderzoek waarneemt.

FRESENIUS geeft in zijne *Handleiding over de quantitatieve analytische Scheikunde* op, dat in het gietijzer, behalve ijzer,

---

*) *Chem. Centralblatt*, 1856, S. 273.

†) *Chem. Centralblatt*, 1858, S. 41.

koolstof, silicium, zwavel, phosphorus, manganesium en koper, die er in bepaalbare hoeveelheden in voorkomen, nog gevonden zijn potassium, sodium, calcium, magnesium, aluminium, chroom, titaan, zink, cobalt, nickel, tin, arsenicum, antimonium en vanadium. Van deze stoffen vond ik in het door mij onderzochte ijzer alleen de zes eerst opgenoemde, en daarenboven, door behandeling van het fijne ijzerpoeder met potassium op de wijze van LASSAIGNE, stikstof. Later bleek mij, dat reeds vroeger WRIGHTON *) deze stof in het gietijzer had gevonden en het vermoeden had uitgesproken, dat het er als paracyaan-ijzer in voorkomt; in hoe verre dit vermoeden waarheid bevat, wil ik niet beslissen; doch stellig is het, dat in de stof, die terugblijft bij de behandeling van het ijzer met verdund zwavelzuur of zoutzuur, geen stikstof door de proef van LASSAIGNE is aan te toonen.

Twee methoden schenen mij door hare eenvoudigheid de voorkeur te verdienen: beide zijn oorspronkelijk van BERZELIUS, doch later door anderen eenigzins gewijzigd; zij berusten hierop, dat wanneer gietijzer door gesmolten chloorzilver of door eene neutrale koperchloride-oplossing wordt ontleed, er geene ontwikkeling van stinkende koolwaterstoffen plaats heeft en al de koolstof met het gevormde zilver of koper terugblijft, en alsdan door de organische analyse kan worden bepaald. Ik heb beide methoden gevolgd, doch bij herhaling der analyse, volgens deze methoden, zeer uiteenloopende resultaten verkregen. Daarenboven bleek mij, dat bij de behandeling van het ijzer met verdund zoutzuur of zwavelzuur in het onopgelost teruggeblevene steeds nog ijzer voorhanden was; daarom nam ik mijne toevlugt tot koningswater, doch het bleek mij later,

*) *Jahresbericht von* BERZELIUS, Jhrg. 29, S. 83.

dat ook door dit sterke agens niet al het ijzer wordt weggenomen. Het schijnt dat er in het ijzer òf reeds bestaat òf bij de oplossing in een zuur eene organische verbinding wordt gevormd, die met ijzeroxyd of oxydul eene in zuren onoplosbare verbinding maakt. BERZELIUS vergeleek deze verbinding met, zoo als hij ze noemde, de *extractief stof* uit de bouwbare aarde, welke, volgens hem, eene der laatste zelfstandigheden is, die bij de verrotting der organische ligchamen ontstaan.

Het soortelijk gewigt van het ijzer van het kanon der *Pro Patria* is gevonden, vergeleken met uitgekookt water bij 15° C., 7,245.

Eene afgewogene hoeveelheid ijzer der zes verschillende monsters werd in koningswater opgelost en deze solutie tot droog toe uitgedampt, waarna de uitdamping met koningswater eenige malen werd herhaald, daar ik op deze wijze hoopte al het ijzer in oplossing te zullen krijgen. Nadat de laatste maal de uitdrooging bij eene verhoogde temperatuur was geschied, werd het residu met verdund kokend zoutzuur uitgetrokken, en het onopgeloste op gelijk gewogene filtra verzameld en, na drooging bij 130°, gewogen. Dit teruggeblevene bedroeg op 100 deelen ijzer:

1	2	3	4	5	6
4,21	5,99	4,24	4,57	4,21	5,34.

De oplossingen werden ingedampt en alle tot 200 CC gebragt.

Uit 50 CC werd vervolgens het zwavelzuur als zwavelzure baryt bepaald en op deze wijze aan zwavel gevonden op 100 deelen:

1	2	3	4	5	6
0,12	0,18	0,12	0,15	0,13	0,18

50 CC werden eerst met overvloedig wijnsteenzuur behandeld en daarna door ammonia alcalisch gemaakt; de vloeistoffen bleven geheel helder. Na verwarming werd eene oplossing van chlor. magnesii et ammonii toegevoegd. Na acht en veertig uren waren wel is waar op de wanden van het glas eenige kristallen van phosphas magnesiae et ammoniae zigtbaar; de hoeveelheid was echter niet bij gewigt te bepalen. Wij komen op de phosphorzuur-bepaling later terug.

20 CC. der vloeistof werden door zuivere potassa caustica kokend gepraecipiteerd en na voldoende uitwassching met kokend water, in zoutzuur opgelost en op nieuw door ammonia liquida gepraecipiteerd, en op deze wijze het ijzer bepaald. Op 100 deelen metaal werd gevonden:

1	2	3	4	5	6
96,37	94,61	96,43	96,86	95,48	94,76.

Wij zullen echter later zien dat het in koningswater onoplosbare nog wat ijzer bevatte. In de vloeistof, die van het ijzeroxyd was afgefiltreerd, ontstond na lange rust door sulphuretum ammonii een uiterst gering praecipitaat, dat voor geene weging vatbaar was, doch hetwelk bij het onderzoek met nitras potassae op een platinumblik manganesium bleek te bevatten.

Van het in koningswater onoplosbare, hetgeen een bruinzwart poeder was, werd een gedeelte in een' stroom droogé zuurstof gegloeid en er bleef een rood poeder achter, hetwelk, op 100 deelen metaal uitgerekend, bedroeg:

1	2	3	4	5	6
2,10	3,27	2,29	2,18	2,28	2,40.

Deze massa werd langen tijd met zoutzuur uitgetrokken tot dat het onopgeloste geheel wit was. Uit de oplossing werd nog aan ijzer verkregen op 100 deelen metaal:

1	2	3	4	5	6
0,15	0,34	0,24	0,12	0,20	0,26.

Terwijl eindelijk het kiezelzuur werd verzameld en dit gevonden op 100 deelen metaal:

	1	2	3	4	5	6
	1,95	1,99	2,06	1,97	2,11	1,99
of silicium						
	0,92	0,94	0,97	0,93	0,99	0,94.

Het in koningswater onoplosbare van de zes verschillende stukken metaal, hetwelk nog overgebleven was, werd bij elkander gevoegd en daarvan eene organische elementair analyse gedaan. De stof werd met koperoxyd in een' stroom zuurstof verbrand:

0,068 gaven aan koolzuur 0,131, aan water 0,006, dus op 100

C 52,53
H 0,97.

Voegen wij hierbij het als gemiddelde uit de zes proeven gevonden aschgehalte à 51,00 pCt., zoo vinden wij, in stede van 100, 104,5; en toch is het zeker dat in de verbrande stof zuurstof voorkomt. Wij moeten echter niet vergeten, dat in het ijzer silicium voorkomt, waarschijnlijk voor een gedeelte als graphietachtig silicium, voor een ander gedeelte als siliciuretum ferri; doch wij weten niet hoe dat silicium voorhanden is in het residu na de behandeling met koningswater. Wöhler *) heeft aangetoond, dat in het residu, na behandeling met verdund zoutzuur, siliciumoxyd terugblijft, afkomstig van het siliciuretum ferri; terwijl het waarschijnlijk is, dat het graphietachtig silicium onveranderd is gebleven; in het residu echter, na de verbranding in zuurstof,

*) *Ann. d. Chem. u. Pharm.*, CIV. S. 374.

komt al het silicium als kiezelzuur voor. Berekenen wij nu uit deze analyse het koolstofgehalte voor de zes onderzochte monsters ijzer, in de onderstelling dat het in koningswater onopgeloste bij alle dezelfde zamenstelling heeft gehad, zoo vindt men voor koolstof in 100 deelen metaal:

1	2	3	4	5	6
2,21	3,10	2,23	2,40	2,21	2,80.

Ik achtte het echter van belang door eene dadelijke bepaling van het koolstofgehalte in het oorspronkelijk ijzer hierover meer licht te verkrijgen. Eerst werd ijzerpoeder, in den diamantmortier verkregen en door een fijn gaas afgezonderd, in een' stroom van zuurstof verbrand, doch hierbij uiterst geringe hoeveelheden koolzuur verkregen, terwijl de ijzermassa tot harde klompen zamenbakte. Daarna werd de proef op de volgende wijze gedaan. Het fijne poeder van ijzer, innig afgewreven met een mengsel van chromas plumbi en bichromas potassae, werd in een stroom van gedroogde zuurstof gegloeid:

1.	2,257	gaven	0,128 CO_2.
2.	1,903	"	0,113 CO_2.
3.	2,122	"	0,110 CO_2.
4.	2,000	"	0,110 CO_2.
5.	1,925	"	0,102 CO_2.
6.	1,536	"	0,086 CO_2.

hetgeen aan koolstof op 100 deelen metaal geeft:

1	2	3	4	5	6
1,54	1,62	1,41	1,50	1,44	1,52.

Deze groote overeenkomst tusschen de gevondene hoeveelheden koolstof in de zes verschillende monsters geeft een groot vermoeden, dat al de koolstof bij deze proeven

in koolzuur is omgezet, en toch vermoen ik dat het koolstofgehalte hier te laag is gevonden.

In de hoop meer licht te verkrijgen over het voorkomen der koolstof in het ijzer, werd hetgeen ik nog over had van de zes monsters en hetwelk 10,997 bedroeg, in eene groote kolf met verdund zwavelzuur behandeld, waarbij een hoogst onaangename reuk werd ontwikkeld. Op het laatst der bewerking, toen geen waterstof meer ontwikkeld werd, werd de massa gedurende geruimen tijd gekookt. Het onopgeloste werd op een filtrum met tegenfiltrum verzameld en langen tijd met kokend water uitgespoeld. Het terugblijvende, dat groenbruin was en ten eenenmale geleek op amorph silicium, bedroeg, na drooging op 180° C.,

0,400, dus 3,637 procent.

0,84 daarvan werd in een' stroom zuurstof gegloeid en gaf een ligt rood residu ter zwaarte van 0,035, bevattende dit 0,005 ijzeroxyd en 0,030 kiezelzuur. Ofschoon uit de proef volgt, dat deze 3,637 pCt. bevatten

verbrande stof	2,122
ijzeroxyd	0,216
kiezelzuur	1,299

is het om de vroeger aangegeven reden duidelijk, dat de hoeveelheid verbrande stof grooter moet zijn, daar het kiezelzuur niet als zoodanig in deze stof voorkomt.

Een ander gedeelte ter zwaarte van 0,299 werd in eene zilveren schaal met zuivere potassa-oplossing gekookt, die daardoor bruin gekleurd werd, en uit welke oplossing door zoutzuur een vaal geel praecipitaat ontstond, hetwelk grootendeels kiezelzuur was, ontstaan uit het siliciumoxyd, onder ontwikkeling van waterstof, zoo als WÖHLER heeft aangetoond. Het poeder werd daarna met verdund zoutzuur

uitgetrokken, waardoor het ijzeroxyd, dat vroeger in eene onoplosbare verbinding voorkwam, die door de behandeling met potassa werd ontleed, werd opgenomen; deze uittrekking door zoutzuur is door vroegere onderzoekers als ABEL *) en BÜCHNER †) niet geschied, en toch is zij hoogst noodzakelijk ter verwijdering van het ijzeroxyd.

De uittrekking had vervolgens plaats door alcohol, die bruin gekleurd werd, en aether, die kleurloos bleef. Het residu, bij 130° C. gedroogd, bedroeg 0,155, doch liet, na gloeijing in zuurstof, nog 0,017 na, hetwelk bleek kiezelzuur te zijn. Is dit laatste soms als graphietachtig silicium in het ijzer aanwezig geweest, terwijl het andere daarin als siliciuretum ferri voorkwam?

Volgens deze proef is het graphietgehalte op 100 deelen metaal gevonden 1,68.

Daar het van gewigt was om met eenige zekerheid te bepalen hoeveel van het ijzer in zuren onoplosbaar terugblijft, werden van een nieuw stuk ijzer, dat mij door de Commissie welwillend was afgestaan, de volgende proeven genomen.

1. 4,815 ijzer, langen tijd in koningswater uitgetrokken en daarna de vloeistof uitgedampt, terwijl het residu in zoutzuur werd opgelost, lieten na 0,221 bij 130° gedroogd, dus 4,59 op 100 deelen ijzer.

2. 1,519 in zoutzuur opgelost, doch de vloeistof niet uitgedampt, lieten na 0,068, dus 4,47 op 100 deelen ijzer.

3. 26,308, met zwavelzuur behandeld en niet uitgedampt, lieten na 1,405, dus 5,34 op 100 deelen ijzer.

Wij zien dus, ook in vergelijking met de vroegere proeven, dat hierbij vrij groote verschillen worden gevonden.

Deze laatste proef, waarbij eene zoo groote hoeveelheid

*) *Journal f. pr. Chemie*, 1857, Bd. LXX, S. 213.

†) *Journal f. pr. Chemie*, Bd. LXXII, S. 365.

ijzer werd gebruikt, diende daarenboven om over het zwavel- en phosphorusgehalte meerder licht te verkrijgen. Deze proef werd op de volgende wijze ingesteld. De afgewogene hoeveelheid ijzer werd in eene ruime glazen kolf met uitgekookt water gedaan. Aan deze kolf was door eene driemaal doorboorde caoutchouc-stop verbonden eene buis, waardoor zuivere drooge stikstof werd aangevoerd; door de tweede opening werd verdund zwavelzuur op het ijzer gegoten; terwijl door de derde opening het ontwikkelde gas werd weggevoerd en geleid door eene neutrale oplossing van nitras argenti en daarna nog door zuiveren alcohol. Reeds zeer spoedig werd de zilveroplossing zwart, de alcohol echter werd na de proef door toevoeging van water niet troebel en liet ook bij verdamping niets achter. De zilveroplossing werd met overvloedig salpeterzuur gekookt, waardoor zij geheel helder werd; door verdund zoutzuur werd het zilver neêrgeslagen en de afgefiltreerde vloeistof eenigzins ingedampt en tot juist 200 CC gebragt. Hiervan werden 40 CC gebruikt tot eene zwavelzuurbepaling en op deze wijze het zwavelgehalte van het metaal op 100 deelen gevonden 0,044, hetgeen veel geringer is dan wij vroeger door directe bepaling hebben gevonden. Reeds NICHOLSON en PRICE *) hebben aangetoond, dat in gietijzer het zwavelgehalte uit de salpeterzure oplossing van het ijzer steeds grooter gevonden wordt, dan wanneer het uit het ontwikkelde zwavelwaterstofgas wordt bepaald. Uit 40 CC derzelfde vloeistof werd 0,005 pyrophosphas magnesiae verkregen, hetgeen op 100 deelen metaal geeft 0,021 phosphorus. 40 CC der vloeistof werden tot droog toe uitgedampt; het daardoor onoplosbaar gewordene bedroeg slechts 0,001 gr., zoodat waarschijnlijk geen silicium als hydrogenium siliciatum wordt weggevoerd. Uit de verkregene zwavelzure oplossing wer-

*) *Phil. Mag.*, XI. 169; *Chem. Centralbl.*, 1856, S. 426.

den twee ijzerbepalingen gedaan, na oxydatie door chloor. Het ijzergehalte op 100 deelen metaal werd gevonden:

95,19 en 94,99.

Verder achtte ik het van gewigt om te weten hoeveel koolstof in den vorm, hetzij van gasvormige of vlugtige koolwaterstof, bij de oplossing van het ijzer in verdund zwavelzuur wordt weggevoerd en den hoogst onaangenamen stank veroorzaakt. Deze proef werd zoodanig ingesteld, dat de toestel eerst met zuivere stikstof werd schoongemaakt en de ontwikkelde waterstof, na drooging over chloorcalcium, werd gevoerd over eene zeer lange buis met gloeijend koperoxyd. Op deze wijze werd uit 5,236 ijzer slechts 0,020 gr. koolzuur verkregen, hetgeen een koolstofgehalte zou geven van 0,106 op 100 deelen metaal

De hoeveelheid koolstof, die op deze wijze gevonden is, is uiterst gering; het is echter nog de vraag, of indien vloeibare koolwaterstoffen worden gevormd, er niet een gedeelte dezer in het voor de drooging van het gas noodzakelijke chloorcalcium is teruggebleven.

Wanneer de groenbruine stof, die na de oplossing van het ijzer in verdund zwavelzuur is teruggebleven, in een' droogen stroom koolzuur wordt verwarmd, zet zich tegen het koude gedeelte der buis een wit sublimaat af, terwijl de massa donkerder gekleurd wordt. Ik hoopte dus op de volgende wijze te kunnen bepalen de hoeveelheid graphiet en de hoeveelheid koolstof, die, in verbinding met waterstof en zuurstof, in deze massa voorkomt. De proeven echter bewezen, dat ook op die wijze men tot geen voldoend resultaat kan komen. De stof werd namelijk afgewassen met koperoxyd en in eene verbrandingsbuis gedaan; daarover werd langen tijd zuivere stikstof gevoerd, waarna het koperoxyd in een' stikstofstroom werd gegloeid. De chloorcalciumbuis en het kali-apparaat werden toen afgenomen en de

aanwinst aan koolzuur en water bepaald, waarna de buis gegloeid werd bij doorvoering van zuurstof en op nieuw de aanwinst aan koolzuur en water onderzocht.

0,236 gaven bij de eerste proef 0,014 koolzuur en 0,022 water, bij de tweede proef 0,246 koolzuur en 0,010 water.

0,920 gaven bij de 1ste proef 0,065 koolzuur en 0,075 water, bij de tweede proef 1,070 koolzuur en 0,015 water.

Nemen wij daarbij aan, dat onverbrand terugblijft 41,65 pCt., zoo als uit eene vroegere proef is gebleken, dan vinden wij in 100 deelen van dit in zwavelzuur onoplosbaar poeder:

Vervlugtigd in stikstof:

	1	2
Koolstof	1,61	1,92
Waterstof	1,03	0,85.

In zuurstof verbrand:

Koolstof	28,42	31,71
Waterstof	0,47	0,18
Onverbrand	41,65	41,65
Verlies en Zuurstof	26,85	23,71.

Mogen wij uit deze proef tot de bepaling komen van het gehalte aan graphiet en aan gebondene koolstof, dan vinden wij op 100 deelen ijzer:

	1	2
Graphiet	1,52	1,69
Gebondene Koolstof	0,08	0,10

Bij welk laatste nog gevoegd zou moeten worden 0,10 oolstof, die als koolwaterstof is vervlugtigd. Het hier ge- ondene graphietgehalte komt geheel overeen met het vroe- er gevondene 1,68.

Ofschoon uit alle deze proeven genoegzaam blijkt, met oe veel zwarigheden de bepaling van het gebonden en niet

gebonden koolstofgehalte en nog meer van het gebonden en niet gebonden siliciumgehalte gepaard gaat, zoodat zelfs de vraag: hoe de koolstof en het silicium in het gegoten ijzer voorkomen, met geene zekerheid kan worden beantwoord, en ofschoon uit deze proeven tevens blijkt dat in de verschillende gedeelten van het kanon, het ijzer in zamenstelling nog al verschilt, — geloof ik dat de zamenstelling van het ijzer van het gesprongen kanon op de *Pro Patria* bij benadering kan worden voorgesteld door:

IJzer	96,40
Graphiet	1,70
Gebondene koolstof	0,20
Silicium	1,00
Phosphorus	0,02
Zwavel	0,18
Mangaan	sporen
Stikstof	sporen
niet bepaalde stoffen en verlies	0,50
	100,00

Na afloop van dit onderzoek is mij door de Commissie medegedeeld dat ook de Heer DE WINTER, Eerste Apotheker der Zeemagt te Willemsoord, het ijzer van dit kanon had geanalyseerd, en op 100 deelen ijzer had gevonden, berekend volgens de aequivalent-gewigten, welke door mij in dit onderzoek zijn gebruikt:

IJzer	97,07
Silicium	1,05
Koolstof	2,52
Zwavel, Phosphorus en Mangaan	sporen

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 7den JANUARIJ 1860.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, P. HARTING, F. J. STAMKART, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, J. VAN DER HOEVEN, R. VAN REES, J. P. DELPRAT, A. W. M. VAN HASSELT, F. W. CONRAD, W. VROLIK, A. H. VAN DER BOON MESCH, V. S. M. VAN DER WILLIGEN, P. ELIAS, D. J. STORM BUYSING, H. J. HALBERTSMA, E. H. VON BAUMHAUER, R. LOBATTO, F. C. DONDERS, C. L. BRUME, W. C. H. STARING, C. J. MATTHES, J. G. S. VAN BREDA, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, J. VAN GEUNS, en van de Letterkundige Afdeeling de Heer H. J. KOENEN.

Het Proces-Verbaal der gewone vergadering van den 26sten November j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

Worden gelezen brieven van de Heeren VAN OORDT, VAN DEN BOSCH, VAN KERKWIJK, BUYS BALLOT en VERLOREN, waarmede zij zich om verschillende redenen verontschuldigen over het niet bijwonen dezer vergadering. — Aangenomen voor berigt.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. Minister van Buitenlandsche Zaken ('s Gravenhage 26 December 1859, N°. 25); 2°. P. J. VERMEULEN, Bibliothecaris der Hoogeschool te Utrecht (Utrecht 7 December 1859); 3°. E. H. WEBER, Secretaris der Fürstl. Jablonowskische Gesellschaft (Leipzig 20 November 1859); 4°. P. F. WAHLBERG, Secretaris der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Stockholm (Stockholm 27 November 1859).

Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken: 1°. van Z. Maj. den Koning ('s Gravenhage 12 December 1859); 2°. van Z. K. Hoogh. FREDERIK, Prins der Nederlanden ('s Gravenhage 22 December 1859); 3°. van hunne Excellentiën de Ministers van Binnen- en Buitenlandsche Zaken, van Koloniën, Oorlog, Marine, Justitie, Hervormde Eeredienst, Roomsch-Katholijke Eeredienst ('s Gravenhage 3—9 December 1859); 4°. van de Heeren NOORDZIEK, Bibliothekaris van de Tweede Kamer der Staten-Generaal ('s Gravenhage 17 December 1859); 5°. VOLLENHOVEN, Refendaris, Chef der vijfde Afdeeling bij het Departement van Binnenlandsche Zaken; 6°. Burgemeester en Wethouders der stad Amsterdam (Amsterdam 8 December 1859); 7°. Voorzitter en Secretaris der Nederlandsche Handelmaatschappij (Amsterdam 16 December 1859); 8°. Bibliothecarissen der Hoogescholen te Leiden, te Utrecht, te Groningen (3, 7, 8 December 1859); 9°. Biblio-

thecarissen der boekerijen te Amsterdam, te Arnhem en te Zutphen (3 en 9 December 1859, 4 Januarij 1860); 10°. Secretaris van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen (Utrecht 29 December 1859); 11°. Secretaris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs ('s Gravenhage 8 December 1859); 12°. Secretaris van het Koninklijk Instituut voor de taal-, land- en volkenkunde van Neêrlandsch Indië (Delft 3 December 1859); 13°. Secretaris der directie van de Overijsselsche Vereeniging tot ontwikkeling van provinciale welvaart (Zwolle 10 December 1859); 14°. Secretaris van het tweede Genootschap van TEYLERS Stichting (Haarlem 3 December 1859); 15°. Directeur van het Koninklijk Meteorologisch Instituut (Utrecht Januarij 1860); 16°. Secretaris van het Historisch Genootschap te Utrecht (Utrecht 5 December 1859); 17°. Secretaris der directie van de Vereeniging voor Volksvlijt (Amsterdam 7 December 1859); 18°. Secretaris van het Zeeuwsch Genootschap der Wetenschappen (Middelburg 6 December 1859); 19°. Director en Secretaris van het Naturforschende Verein te Riga (Riga 26 Januarij 1859); 20°. Bibliothecarissen van de Royal Medical and Chirurgical Society te Londen (Londen 10 November 1858). — Aangenomen voor berigt.

Wordt gelezen een brief van den Heer P. VAN DER STERR (Amsterdam 8 December 1859) ten geleide van Tabellen van waargenomen Waterhoogten. De Secretaris berigt, de Tabellen der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand gesteld te hebben.

De Secretaris berigt, dat de Verhandeling, door den Heer STARING voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden, is aangenomen.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken, gedagteekend 's Gravenhage den 14den December 1859, N°. 155, 3de Afd. Waterstaat, van den volgenden inhoud:

Ik zeg der Natuurkundige Afdeeling van de Akademie, dank voor het namens haar, bij uwe missive van 5 November j.l., N°. 169 ontvangen afschrift der mededeeling van de Commissie betrekkelijk den Paalworm, waaruit mij gebleken is dat de Commissie deze zoo belangrijke zaak met veel ijver heeft behandeld.

Hoezeer ik het zeer wenschelijk zou achten dat met koolteer, creosoot en teerolie nadere proeven werden gedaan, zou ik gaarne alvorens, gebruik makende van het gedane aanbod, daartoe de tusschenkomst der Natuurkundige Afdeeling in te roepen, eene opgave ontvangen van de kosten, waarop die proeven worden begroot.

Tevens kon dan het middel, door W. S. SLOT in zijn bijgaand adres bedoeld, en andere middelen welke eventueel mogten voorkomen, worden beproefd.

De hoofdingenieurs in de onderscheidene gewesten, behalve die in Limburg, zijn, ingevolge het daartoe door u te kennen gegeven verlangen, door mij uitgenoodigd om spoedig aan u de feiten, welke nog ter hunner kennis zijn gekomen, mede te deelen.

Ten slotte heb ik de eer te kennen te geven, dat tot volledige dekking der ten deze dus verre gemaakte kosten, heden eene voordragt aan den Koning wordt aangeboden.

De Heer VROLIK deelt mede, dat de Commissie

over den Paalworm zich in staat gevoelt, om reeds dadelijk de vergadering omtrent het billijk verlangen van den Minister voor te lichten. Zij heeft de wijze, waarop de proeven omtrent eene duurzame beveiliging van hout tegen paalworm behooren genomen te worden, overwogen en is tot het besluit gekomen, dat de proefneming zich alsnu tot koolteer, creosoot en parafine-olie moet bepalen, maar zich dan ook over een groot aantal jaren behoort uit te strekken. Zij verlangt daartoe tien beslagen en tien ronde eiken, greenen en dennen palen te bezigen, waarvan zes tientallen op de kust van Noord-Holland, zes andere op die van Vriesland, na voorafgaande bereiding, in het water zullen worden gebragt, steeds met onbereid hout daarnevens, en van welke men telken najare eene paal van elke soort zal onderzoeken, en de uitkomsten van dit onderzoek der Akademie en der Regering zal mededeelen, zoodat er eene tijdsruimte van tien jaren zal verloopen, voordat de geheele proefneming als afgeloopen kan beschouwd worden. Tot het ten uitvoer brengen daarvan worden de kosten op *f* 2500,— begroot. De Commissie is bereid daaraan de beproeving te voegen van het middel, vermeld in het bij den brief des Ministers gevoegd adres van den Heer SLOT. Zij stelt derhalve voor, om in dien geest den Minister te beantwoorden.

Na geschiede beraadslaging wordt dien overeenkomstig besloten. — De verdere inhoud van den brief Zijner Excellentie wordt in dank aangenomen voor berigt.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 19 December 1859, N°. 196, 5de Afd.) waarin, ten vervolge op bovenstaand schrijven, wordt medegedeeld, dat het jaarlijksch subsidie der Akademie, voor zooveel het jaar 1859 betreft, bij Koninklijk besluit van den 14den December N°. 66, op nieuw is verhoogd met eene som van *f* 500, welk bedrag eerlang op de gewone wijze zal worden ontvangen. — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris brengt ter tafel het volgend schrijven van den Heer R. B. VAN DEN BOSCH met eene daarbij gevoegde Verhandeling, vergezeld van 52 geteekende Afbeeldingen in 4°, waarvan de Secretaris de kosten der uitgave reeds voorloopig op *f* 3000 begroot.

Door mijne afgelegene woonplaats zoowel, als door de pligten van mijn beroep in den regel verhinderd, om de vergaderingen der Akademie bij te wonen, moest ik er naar trachten, om op eene andere wijze aan het doel harer instelling naar mijn vermogen bevorderlijk te zijn. Met die bedoeling bewerkte ik de Javaansche Hymenophyllaceën en heb ik de eer die bewerking aan de Akademie voor hare *Verhandelingen* aan te bieden, in de hoop, dat zij haar die plaats zal waardig keuren.

Mijne keus werd vooral dáárdoor bij dat onderwerp bepaald, omdat die groep der Varens door ondoelmatige en onvolledige onderzoekingen van andere schrijvers zeer onvolkomen gekend wordt. Ik wensch dan ook mijne Verhandeling als eene proeve eener betere en vollediger methode van bewerking aangemerkt te zien en wensch en vertrouw

dat zij als zoodanig door de Akademie met welwillendheid ontvangen en met toegevendheid beoordeeld mogė worden.

De Vergadering neemt met belangstelling kennis van deze Verhandeling en van hare met zoo groote zorg vervaardigde afbeeldingen, en stelt haar, op voorstel van den Voorzitter in handen van de H.H. BLUME en OUDEMANS, met beleefd verzoek, om zoo mogelijk in de volgende vergadering omtrent hare plaatsing in de werken der Akademie te dienen van berigt, voorlichting en raad.

De Secretaris brengt eene Verhandeling in, met vriendschappelijk schrijven door hem van den Heer KAISER ontvangen, onder den titel van *Onderzoekingen omtrent den gang van het sterrekundig slingeruurwerk* HOHWÜ, N°. 15. Zij is voor de *Verslagen en Mededeelingen* bestemd, maar de schrijver verzoekt haar vooraf terug, ten einde haar in een enkel opzigt te voltooijen. Wordt besloten aan dit verlangen van den Heer KAISER te voldoen, en de Secretaris gemagtigd, om, na het terugontvangen, genoemde Verhandeling in handen te stellen van de Comissie van Redactie.

De Heer J. VAN DER HOEVEN leest een door hem gesteld levensberigt voor van wijlen het rustend medelid der Akademie G. VROLIK.

Wordt besloten het, volgens de bepalingen des Bestuurs, op te nemen in het *Jaarboek* der Akademie.

De Voorzitter deelt mede, dat, op uitnoodiging van het Bestuur der Akademie, de erfgenamen van ons overleden medelid niet alleen vergund hebben, ge-

lijk de aanvraag luidde, dat eene kopij wierd genomen van het voor vele jaren door den beroemden HODGES vervaardigde portret van den Heer G. VROLIK, maar dat zij zich bereid hebben verklaard, om deze kopij op hunne kosten te doen vervaardigen en haar de Akademie voor hare vergaderzaal aan te bieden. Deze mededeeling wordt onder toejuiching der Vergadering vernomen en de Secretaris uitgenoodigd om den dank der Akademie bij de erfgenamen van den Heer G. VROLIK over te brengen.

De Heer HARTING spreekt over het mechanisme, waarmede de Paalworm zijne kanalen in het hout maakt, en licht zijne voordragt toe door afbeeldingen en anatomische praeparaten. Zijne Verhandeling en de daarbij behoorende teekeningen worden in handen gesteld van de Commissie over den Paalworm.

De Heer STAMKART spreekt *over de manier om magnetische krachten der naalden van een intensiteits-kompas bijna regtstreeks te vergelijken met de zwaartekracht* en licht zijne voordragt toe, door afteekeningen op het bord. Hij zegt daaromtrent het volgende:

Men kent de vernuftige manier van GAUSS om de absolute maat der aardmagnetische kracht te bepalen, te weten door eene magneetstaaf onder den invloed van het aardmagnetismus te laten slingeren, om den tijd eener oneindig kleine slingering te bepalen, en door de afwijking van een kompas waar te nemen, welke dezelfde staaf, in eene bepaalde stelling gehouden, kan voortbrengen. De waargenomen afwijking geeft de *betrekking* der aardmagnetische kracht

de magneetkracht der staaf; de slingertijd geeft het *product* dezer beide grootheden, waardoor dan vervolgens de magnetische kracht der aarde op de plaats der waarneming in *absolute* maat gevonden wordt. In deze wijze van bepalen komt evenwel een element voor, dat eigenlijk vreemd aan de gezochte grootheid is, namelijk de *tijd*; en ten andere is zij ook afhankelijk van het *moment* van traagheid der slingerende staaf, dat afzonderlijk, — hoe dan ook, — gezocht moet worden. Toevallig is mij een denkbeeld voorgekomen van eene manier, waardoor de absolute waarde der horizontale aardmagnetische kracht zonder tijdsbepalingen kan gevonden worden. Bij het intensiteits-kompas kan door de waarneming van hoeken en afstanden gevonden worden: 1°. de *verhouding* tusschen de magnetische momenten der beide naalden, 2°. de *verhouding* van de *som* dezer momenten tot de horizontale aardmagnetische kracht. Nu is voorlang reeds de volgende proef bekend, te weten: indien twee week-ijzeren naalden nevens elkander aan draden worden opgehangen, zoodat de eene naald de andere aanraakt, en men vervolgens een der einden eener krachtige magneetstaaf onder de ijzeren naalden brengt, deze dan van elkander afwijken. Deze proef leidde mij tot het denkbeeld, dat evenzoo de magneetnaalden van het intensiteits-kompas, wanneer zij naast elkander, met twee *gelijknamige* polen *boven*, en de twee andere *gelijknamige* polen *onder*, aan draden opgehangen werden, zij van elkander zouden afwijken. De hoegrootheid der uitwijking of verwijdering der beide magneetnaalden is dan noodwendig eene *functie* van de magnetische krachten dier naalden en van het gewigt van elke naald.

Men kan de draden waaraan de magneetstaven hangen, ook aan *twee* nabij elkander gelegen ophangpunten bevestigen, en dan, beurtelings de gelijknamige, en de ongelijknamige polen der naalden naar boven rigten, als wanneer, in het eerste geval de naalden van elkander zullen afwijken,

en in het tweede geval tot elkander zullen naderen. Het verloop der loodlijnen kan ligt met naauwkeurigheid worden waargenomen, en zal eene zekere functie van den afstand der ophangpunten, van de verdeeling der magnetische krachten in beide naalden zijn, vermenigvuldigd met het product der magnetische momenten der naalden, en gedeeld door het gewigt eener naald (welke wij gemakshalve van een gelijk gewigt aannemen).

Indien men benaderend onderstelt, dat de magnetische krachten in twee polen vereenigd zijn, dan is het gemakkelijk bovenbedoelde functie te vinden. Zij heeft o. a. de volgende *grenswaarde*, wanneer men den afstand der ophangpunten zeer groot aanneemt, te weten, voor het geval dat beide naalden gelijk van grootte en van gewigt zijn, en dat ook in beide de afstand der polen even groot is:

Laat deze afstand der polen zijn 2 L.

De magnetische momenten der naalden 2 L M en 2 L *m*.

ϱ = de afstand der zwaarte-middelpunten, welke in dit geval gelijk is aan den afstand der ophangpunten.

α = de hoek van uitwijking uit de loodlijn, of de *halve* doorloopen hoek door elken ophangdraad, als men afwisselende de gelijk- en de ongelijknamige polen boven stelt; en eindelijk

G = het gewigt eener naald; dan is

$$\frac{2\,\mathrm{L}\,\mathrm{M} \times 2\,\mathrm{L}\,m}{\mathrm{G}} = \frac{2\,\varrho^2\,\mathrm{L}^2\,(\varrho^2 + 4\,\mathrm{L}^2)^{\frac{3}{2}}}{(\varrho^2 + 4\,\mathrm{L}^2)^{\frac{3}{2}} - \varrho^3}\ \mathit{Tang}\ \alpha \ldots$$

$$= \tfrac{1}{3}\,\varrho^4\ \mathit{Tang}.\ \alpha.$$

Men ziet dat de hoek α van de uitwijking der draden ongeveer met de vierde magt van den afstand der naalden, en dus *snel* afneemt. Hier echter staat tegenover dat die hoek, bij eene behoorlijke inrigting, met vrij veel naauwkeurigheid kan waargenomen worden; ten andere ook nog

dit, dat men de naalden in eene vloeistof kan laten hangen, waardoor het gewigt G, dat in rekening komt, verminderd wordt en in dezelfde verhouding de hoek α toeneemt. Zoo de naalden in glazen buisjes besloten werden, zoude men het gewigt G zoo ver kunnen verkleinen, dat reeds op redelijke afstanden, de uitwijking α goed waarneembaar werd. De proef zoude moeten uitwijzen welke vermindering van G het doelmatigste te kiezen is.

(Zoo de naalden geheel in de vloeistof zouden drijven, komt men terug op een van ouds bekend kinderspel.)

Het doen afhangen der naalden in eene vloeistof kan ook nog aanleiding geven om de vermeerdering of vermindering der magnetische krachten te onderzoeken, veroorzaakt door eene temperatuursverandering der vloeistof en dus ook der naalden.

Eindelijk zij nog opgemerkt, dat bij deze proefneming de magnetische werking der aarde geen' invloed op de bepaling heeft. Streng genomen zullen wel de naalden zich een weinig in de rigting der inclinatienaald trachten te stellen, maar eerstelijk zal de uitwerking hiervan wel onmerkbaar zijn, en ten andere is zij voor beide naalden even groot. En voor zoo ver eene inducerende werking in de vertikale rigting op de geharde stalen naalden in aanmerking kan komen, kan dit effect ook geëlimineerd worden, door beurtelings de noord- en de zuidpolen boven te plaatsen.

De Heer VAN HASSELT biedt, in naam van den Heer FERGUSON, drie in de Duitsche taal door wijlen den Heer STIFFT geschreven *Geognostische Beschreibungen* aan van de eilanden Curaçao, Aruba en Bonaire. — De Heer VAN HASSELT verlangt, dat door eene Commissie onderzocht worde, of genoemde drie Verhandelingen verdienen opgenomen te worden, hetzij in de *Verhandelingen*, hetzij in de *Verslagen en*

Mededeelingen der Natuurkundige Afdeeling van de Akademie. Tot leden dezer Commissie worden benoemd de H.H. HARTING, J. VAN DER HOEVEN en VROLIK, die zich deze benoeming laten welgevallen en daarop nader zullen dienen van berigt, voorlichting en raad.

De Heer VON BAUMHAUER biedt voor de *Verslagen en Mededeelingen* een *Scheikundig onderzoek* aan *van het ijzer van het aan boord van het schip Pro Patria gesprongen kanon*. Zijne Verhandeling wordt in handen gesteld van de Commissie van Redactie.

De Heer DONDERS spreekt over eene door hem gevolgde methode, om de veranderingen in den stand van den vertikalen meridiaan, bij de verschillende bewegingen van het oog, te bepalen. Die bewegingen en de daarbij uitgeoefende spierwerking blijven geheel raadselachtig, zoolang men dien stand niet kent, en in die kennis moeten verder stereoscopie, en in het algemeen wat tot het zien met twee oogen behoort, toelichting en verklaring vinden. Reeds voor eenige jaren werd daarom door Spreker die stand opzettelijk bepaald. Te dien einde bediende hij zich van het nabeeld van een vertikaal uitgespannen, gekleurd lint, 't welk bij evenwijdige, loodregt op het aangezigtsvlak gerigte, horizontale gezigtslijnen zijn beeld op 't netvlies gevormd had. Dit nabeeld werd dan bij verschillende beweging van het hoofd en van de oogen vergeleken met de rigting eener vertikale lijn. Wie de nabeelden gemakkelijk verkrijgt en vrij lang vasthoudt, kan, naar deze methode, naauwkeurige resultaten verkrijgen. Zij werd onlangs gevolgd door WUNDT, en Spreker betwijfelt, op grond van vroegere ervaring, geenzins aan diens beweren, dat hij bij zijne bepalingen zeker was tot op 1°.

Bij onderzoekingen, met een ander doel verrigt, is Spreker eene tweede methode voor den geest gekomen, waarvan hij zich reeds met vrucht heeft bediend, om de voornaamste vroeger verkregene resultaten te bevestigen. Deze methode heeft het voordeel, dat het beeld, waarmede de stand eener lijn moet vergeleken worden, blijvende is. Het beeld is, namelijk, niets anders dan een of meer der helle lichtlijnen, die de meeste oogen bij 't beschouwen van een verwijderd lichtpunt waarnemen, terwijl zij voor een' korteren afstand zijn geaccommodeerd. De myoop ziet die zonder eenig hulpmiddel; de emmetroop moet een verwijderd lichtpunt door eene lens zien van ongeveer 20" brandpuntsafstand. Doorgaans loopt ééne lichtlijn genoegzaam regt naar boven, en ééne naar beneden. Draait men het hoofd om eene horizontale, van voren naar achteren gerigte as, dan draait ook gelijkmatig de geheele figuur. Ziet men naar een lichtpunt, boven of beneden het horizontale vlak ter regter- of linkerzijde gelegen, dan vallen de stralen niet meer zamen met eene lijn, op dat punt in verticale of in zoodanige rigting aangebragt, als de lichtlijnen bij den primairen stand van hoofd en oogen hadden. Gemakkelijk evenwel is het aan die lijn eene zoodanige helling te geven, dat zij met de lichtlijnen weder zamenvalt. Aan den hoek, dien zij daarbij vormt met haren primitiven stand, beantwoordt, bij de bekende rigting der gezigtslijnen, zoo als geen nader betoog behoeft, de hellingshoek van den vertikalen meridiaan.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

ONDERZOEKINGEN

OMTRENT DEN

GANG VAN HET STERREKUNDIG SLINGERUURWERK

DER

NEDERLANDSCHE MARINE, HOHWÜ N°. 15,

MEDEGEDEELD DOOR

F. KAISER.

Men heeft over sterrekundige uurwerken veel geschreven en gesproken, maar zeer weinig onderzoekingen volbragt omtrent de onregelmatigheden in hunnen gang, die aan de berekening kunnen worden onderworpen. Moet deze verklaring reeds worden afgelegd omtrent de draagbare uurwerken, die meer bepaaldelijk *tijdmeters* genoemd worden en die der zeevaart onberekenbare diensten bewijzen, zij geldt in veel hoogere mate nog voor de sterrekundige slingeruurwerken, die onontbeerlijk zijn aan elke welingerigte sterrewacht. Aan vele sterrewachten worden thans de dagboeken uitgegeven der waarnemingen, die zij hebben opgeleverd, en men kan zich, door die waarnemingen, met de gangen van onderscheidene sterrekundige slingeruurwerken bekend maken. Ook buiten die dagboeken werden de gangen van sterrekundige slingeruurwerken openlijk medegedeeld, met het hoofddoel om hunne makers te vereeren of aan te be-

velen, maar zelden of nooit heeft men die gangen aan een onderzoek onderworpen, dat eenig licht kon verspreiden over den invloed van storingen, die zij, onafhankelijk van de volkomenheid des uurwerks, moeten ondervinden. Dit verschijnsel laat zich hieruit verklaren, dat de sterrekundigen den gang hunner slingeruurwerken gewoonlijk slechts voor kleine tijdvakken behoeven te kennen, maar het is niet bewezen, dat, voor die kleine tijdvakken, de invloed van uitwendige storingen zich verliest in de onregelmatigheden des gangs, die uit de onvolkomenheden van het uurwerk voortvloeijen; of dat de bepaling der Regte-Opklimmingen van hemellichten, met de meridiaan-werktuigen verkregen, niet in naauwkeurigheid zoude winnen, indien die invloed werd in rekening gebragt. Hoe goed een compensatie-slinger ingerigt en hoe naauwkeurig hij geregeld moge zijn, de invloed van de warmte op den gang des uurwerks zal toch nimmer geheel en al onmerkbaar worden. De vaak zoo schielijk veranderlijke drukking der lucht kan, ook in korte tijdvakken, zeer merkbare veranderingen in den gang des uurwerks teweeg brengen. De invloed van den tijd laat zich, ook bij den gang van slingeruurwerken, niet zelden duidelijk ontwaren en het is ook klaar, dat de verdikking der olie de schommelingen eens slingers allengs moet verkleinen en den gang des uurwerks versnellen. Die verdikking der olie zal langzamer of schielijker en regelmatiger of onregelmatiger voortgaan, naarmate de olie zelve meer of minder voortreffelijk is, en het laat zich aanzien dat de invloed van den tijd op den gang eens slingeruurwerks met den tijd zelf veranderlijk moet kunnen zijn. Het is algemeen bekend, dat een slinger, die op zich zelf een volmaakte compensatie-slinger zoude zijn, niet meer volmaakt compenseert, als hij aan het uurwerk verbonden is, omdat hij dan niet alleen zijne eigene uitzetting en inkrimping, maar ook de verandering, die de vloeibaarheid der olie met de ver-

andering der warmte ondergaat, compenseren moet. Daar de verandering, die door de warmte aan de olie wordt toegebragt, naar de hoedanigheid der olie, in zich zelve veranderlijk kan wezen, kan men het voor mogelijk houden, dat ook de compensatie met den tijd veranderlijk is. Moet men den gang eens slingeruurwerks, ook voor grootere tijdvakken, uit vroegere waarnemingen afleiden, zoo geven de genoemde omstandigheden aanleiding tot onderscheidene vragen, wier volledige beantwoording men overal vruchteloos zoude zoeken.

In vroegere jaren ben ik nooit in de gelegenheid geweest om een onderzoek omtrent den gang van een goed sterrekundig slingeruurwerk te volbrengen. Het tegenwoordig observatorium te Leiden bezit slechts een paar slingeruurwerken van mindere waarde, bij welke de invloed van vele storingen zich verliezen moet in de onregelmatigheden van den gang, die uit hunne eigene onvolkomenheid voortvloeijen. Zij konden ook alleen boven de daken van het Akademiegebouw, aan houten palen, worden gehangen, waar zij, door het slaan der klok om het half uur, en door voorbijgaande rijtuigen, aan onophoudelijke trillingen onderworpen zijn. Onder zulke omstandigheden zouden zelfs de volkomenste uurwerken een' slechten gang aannemen, en om die reden achtte ik het ook ondoelmatig, in een der twee celletjes, die het tegenwoordig observatorium te Leiden uitmaken, een kostbaar sterrekundig slingeruurwerk te plaatsen.

Bij het eenige stelsel van waarnemingen, dat door het tegenwoordig observatorium te Leiden wordt toegelaten, was slechts zelden eene naauwkeurige bepaling noodzakelijk. Bij de waarneming van veranderlijke sterren, door welke vooral de Heer OUDEMANS zich zoo verdienstelijk heeft gemaakt, en bij de metingen van dubbele sterren en planeten, door mij zelven weleer in zoo grooten getale volbragt, was in het geheel geene eigenlijke tijdsbepaling noodig. De

betrekkelijke plaatsbepaling van ligchamen des zonnestelsels, die steeds de voorname werkzaamheden van het tegenwoordig observatorium te Leiden uitmaakte, is met eene vrij ruwe tijdsbepaling te vreden. Alleen werd eene zeer naauwkeurige tijdsbepaling gevorderd bij de waarneming van sterrebedekkingen, en dan trachtte men zich van den gang des uurwerks onafhankelijk te maken. Indien het eenigzins mogelijk was, werd onmiddellijk vóór en onmiddellijk na de sterrebedekking, eene tijdsbepaling volbragt en de waarneming werd als mislukt beschouwd, indien dit zich onmogelijk betoonde.

De betrekking, waarin ik sedert twee jaren bij de Nederlandsche Marine ben geplaatst, gaf mij niet slechts de gelegenheid, maar stelde het mij ook ten pligt een onderzoek omtrent den gang van althans één goed sterrekundig slingeruurwerk in het werk te stellen. Aan het observatorium te Leiden zouden de instrumenten der Marine bewaard en aan een streng onderzoek worden onderworpen. Eene lange zolderkamer, behoorende tot het observatorium, en vier verdiepingen lager liggende dan de twee celletjes, waar alleen waarnemingen mogelijk zijn, was vroeger de bewaarplaats alleen van eenige oude onbruikbare werktuigen en van hulptoestellen voor het onderwijs in de populaire sterrekunde. Die toestellen moesten plaats maken voor de tijdmeters en de overige werktuigen der Marine en aan den ouden zwaren binnenmuur van de zolderkamer werd, voor het onderzoek der tijdmeters, het sterrekundig slingeruurwerk HOHWÜ N° 15 opgehangen, dat aan de Nederlandsche Marine behoort. Tijdsbepalingen, zoo naauwkeurig als men die verkrijgen kan, waren toen op het observatorium te Leiden noodzakelijk geworden en werden met grooten ijver, eerst door den Heer M. HOEK en later door den Heer N. M. KAM, volbragt.

Het was mij gebleken dat men, geen valsch oordeel wil-

lende uitspreken over tijdmeters, voor Lengte-bepaling op zee bestemd, hunne gangen moet afleiden uit waarnemingen, tusschen welke niet minder dan eene week is verloopen. Elken Zaturdag morgen worden daarom al de tijdmeters te Leiden, die aan de Marine behooren of ten aankoop voor haar worden onderzocht, bij de pendule HOHWÜ N° 15 vergeleken. Dit geschiedt op zulk eene wijze, dat men daarbij geene fout van een tiende-deel eener secunde kan begaan; en die naauwkeurigheid is noodzakelijk. Verkrijgt men op eenen Vrijdag of Zaturdag avond eene tijdsbepaling, zoo behoeft men, slechts voor een' halven dag, op den gang der pendule te vertrouwen, maar dit was niet altijd mogelijk, hoeveel pogingen daartoe werden aangewend, en dit bezwaar heeft bij ons spoedig strenge onderzoekingen omtrent den gang der pendule uitgelokt. Sedert het begin der maand September 1859 worden, twee of meermalen elke week, uit het observatorium te Leiden, tijdseinen naar de zeehavens gegeven. Men kan met de herleiding der waarnemingen omtrent de tijdmeters gewoonlijk wachten, totdat, ook na hunne vergelijking met de pendule, eene tijdsbepaling is verkregen; maar voor de tijdseinen moet de stand altijd uit vroegere waarnemingen worden afgeleid. Het werd toen daarom noodig de tijdsbepalingen te Leiden, zoo dikwijls te volbrengen, als de luchtsgesteldheid dit eenigzins gedoogde en een streng onderzoek omtrent den gang der pendule was toen nog noodzakelijker dan te voren.

Vermoedelijk kosten de tijdsbepalingen nergens zoo veel moeite als op het tegenwoordig observatorium te Leiden. De pendule is vier verdiepingen lager geplaatst dan het verblijf, waar de waarnemingen moeten geschieden, en de tijdsbepalingen moeten volbragt worden op eenen tijdmeter, die telkens, onmiddellijk vóór en na de waarnemingen, met de pendule wordt vergeleken. Met dien tijdmeter, eene lantaarn en eenen sleutelbos bezwaard, moet men een groot

aantal trappen stijgen, een bruggetje, boven de daken van het Ackademiegebouw, overloopen en, aldus toegerust, vaak in weder en wind de deur van het celletje ontsluiten. Daar vindt men naauwelijks zoo veel ruimte als men behoeft om zich te kunnen bewegen, en moet bij elke tijdsbepaling de Azimuthale-afwijking van het, op eene houten paal rustend, universaal-instrument van REPSOLD, dat als passage-instrument wordt gebruikt, uit de waarnemingen zelve worden afgeleid. De tijdsbepalingen zijn zeer naauwkeurig, en men zoude die eene zekerheid van weinige honderdste-deelen eener secunde toekennen, hadden de tijdsbepalingen, die door de meest geoefende waarnemers, met de grootste hulpmiddelen en de uiterste zorgvuldigheid, gelijktijdig werden volbragt, niet bewezen, dat eene tijdsbepaling, ook afgescheiden van de doorgaande persoonlijke fout der waarnemers, nimmer op een tiende-deel eener secunde na zeker is. De schoonste voorbeelden van zulke gelijktijdige tijdsbepalingen vindt men in de *Expédition chronométrique entre Poulkowa et Altona etc. par* F. G. W. STRUVE, St. Petersbourg, 1844, pag. 80 en *Expédition chronométrique entre Altona et Greenwich etc. par* F. G. W. STRUVE *et* O. W. STRUVE, St. Petersbourg, 1846, pag. 140 en 143 en niet zelden loopen zij daar, ook nadat de verschillen der persoonlijke fouten, zoo goed doenlijk, zijn in rekening gebragt, twee tiende-deelen eener secunde uit elkander. De tijdsbepalingen te Leiden werden, tot op den 24sten Julij 1859, volbragt door den Heer W. HOEK en na dien tijd door zijnen opvolger als observator bij de sterrewacht te Leiden, den Heer N. M. KAM.

De pendule HOHWÜ N° 15 is sedert twee jaren op het observatorium te Leiden aanwezig, maar in dat tijdvak is zij twee malen uiteengenomen. Gedurende het eerste halfjaar betoonde de gang zich niet zoo voortreffelijk als ik had kunnen verwachten, wegens den schoonen gang der pendule

HOHWÜ N° 13, door Z. K. H. Prins HENDRIK der Nederlanden aan de Marine geschonken en geplaatst aan de tijdinrigting te Willemsoord. De Heer HOHWÜ heeft daarom, op het einde der maand Mei 1858, eenige veranderingen aan het uurwerk toegebragt en in het midden der maand Junij was het weder geregeld. Toen zich, in de maand November 1859, buitengewone onregelmatigheden in zijnen gang openbaarden, achtte de Heer HOHWÜ het noodig de olie andermaal te vernieuwen en eene kleine verandering aan het échappement toe te brengen, hetgeen in het begin der maand December geschiedde. In het daar tusschen gelegen tijdvak van anderhalf jaar is de pendule volstrekt niet aangeroerd. Omtrent de pendule HOHWÜ N° 15 kon dus een onderzoek worden gevestigd op waarnemingen, die gedurende anderhalf jaar ongestoord zijn voortgezet, en, ofschoon men daarvoor een nog veel langer tijdvak wenschen mogt, zal ik dit vooreerst niet te mijner beschikking hebben. Ik hoop namelijk dat de sterrekunde te Leiden, binnen een half jaar, van het oude observatorium, waar ik gedurende vier en dertig jaren, op eene ellendige wijze, met haar gevangen was, naar het nieuwe zal worden overgebragt en dan zal het onderzoek der pendule, dat nu reeds na een anderhalf jaar werd gestoord, andermaal worden afgebroken. Het bewustzijn dat ik omtrent het onderzoek van sterrekundige slingeruurwerken, eerst na een groot tijdsverloop, iets meer volledigs zal kunnen bezitten, dan hetgeen mij nu wordt gegeven door de waarnemingen omtrent de pendule HOHWÜ N° 15, doet het mij niet ondoelmatig voorkomen, dat de uitkomsten van dat onderzoek der Akademie van Wetenschappen, ter plaatsing, in haar tijdschrift, worden aangeboden.

De standen der pendule HOHWÜ N° 15, gedurende het meergenoemd tijdvak van anderhalf jaar bepaald, waarop het onderzoek van haren gang gevestigd moet worden, zijn de volgende:

STANDEN DER PENDULE *HOHWü* N°. 15.

DATUM.	MIDDELB. TIJD TE LEIDEN.	PENDULE ACHTER DEN MIDD. TIJD.	DATUM.	MIDDELB. TIJD TE LEIDEN.	PENDULE ACHTER DEN MIDD. TIJD.
1858	u m	m s	1859	u m	m s
18 Junij	9 51	0 17,99	7 Jan.	5 59	3 3,47
21 〃	10 25	19,15	14 〃	6 54	15,37
23 〃	9 46	19,61	21 〃	8 30	26,44
25 〃	10 34	20,52	28 〃	6 38	35,32
1 Julij	10 33	22,92	4 Febr.	7 11	44,38
8 〃	9 42	26,33	11 〃	6 42	54,16
12 〃	10 32	27,64	18 〃	6 36	4 3,05
18 〃	10 20	29,38	25 〃	6 24	13,40
22 〃	8 14	30,28	4 Mrt.	10 57	23,20
30 〃	7 44	32,91	17 〃	12 5	40,18
5 Aug.	7 47	35,47	19 〃	7 14	42,33
12 〃	9 1	37,93	26 〃	12 26	53,62
21 〃	9 53	39,23	1 April	8 0	5 1,48
27 〃	9 13	40,38	9 〃	9 50	13,31
30 〃	13 22	42,59	11 〃	9 41	15,43
2 Sept.	7 53	43,68	15 〃	9 40	20,07
9 〃	7 56	46,68	21 〃	11 6	28,53
16 〃	6 43	49,85	30 〃	9 5	43,54
23 〃	7 49	52,43	6 Mei	9 9	51,51
30 〃	8 4	56,43	13 〃	9 42	6 0,38
8 Oct.	6 6	1 1,31	20 〃	9 51	7,35
15 〃	10 53	8,67	28 〃	10 15	14,86
21 〃	6 11	12,95	5 Junij	10 4	19,96
29 〃	6 15	20,82	14 〃	10 10	26,45
6 Nov.	6 4	31,89	17 〃	9 27	30,28
11 〃	11 10	39,97	19 〃	10 37	32,95
18 〃	9 16	50,73	24 〃	10 24	38,08
20 〃	12 57	53,75	1 Julij	9 52	44,60
28 〃	11 41	2 6,45	8 〃	8 30	49,57
3 Dec.	5 34	11,53	14 〃	9 20	55,75
15 〃	12 40	29,88	24 〃	10 25	7 3,90
24 〃	4 21	42,20	29 〃	10 1	8,93
30 〃	5 34	49,72	3 Aug.	9 49	13,49

DATUM.	MIDDELB TIJD TE LEIDEN.	PENDULE ACHTER DEN MIDD. TIJD.	DATUM.	MIDDELB. TIJD TE LEIDEN.	PENDULE ACHTER DEN MIDD. TIJD.
1859	u m	m s	1859	u m	m s
5 Aug.	8 44	7 15,41	10 Oct.	10 0	8 27,36
8 〃	9 18	18,05	13 〃	9 15	30,55
12 〃	9 14	22,32	16 〃	7 51	33,85
18 〃	9 16	28,44	17 〃	8 40	35,08
19 〃	13 17	29,81	21 〃	7 0	39,42
22 〃	9 45	32,51	23 〃	8 10	42,46
24 〃	11 51	34,41	25 〃	5 48	45,37
28 〃	10 23	37,55	28 〃	6 36	50,41
3 Sept.	8 18	44,00	3 Nov.	7 46	58,10
5 〃	8 0	46,30	6 〃	10 59	9 1,91
8 〃	8 5	50,06	8 〃	5 19	3,73
9 〃	8 40	51,32	10 〃	9 54	6,66
12 〃	7 58	55,09	11 〃	5 41	8,41
15 〃	7 22	58,65	12 〃	6 13	10,21
18 〃	9 34	8 2,80	14 〃	8 28	14,16
19 〃	7 26	3,96	15 〃	7 43	15,87
22 〃	7 5	7,90	19 〃	8 26	23,15
27 〃	7 0	13,69	21 〃	8 35	27,07
29 〃	7 18	15,23	22 〃	6 26	28,78
1 Oct.	8 30	17,69	25 〃	7 36	34,39
3 〃	7 53	19,80	29 〃	4 21	41,15
6 〃	7 29	22,93	1 Dec.	7 56	44,31
7 〃	5 42	23,96			

Uit deze waargenomene standen der pendule laten zich ligtelijk hare gemiddelde dagelijksche gangen afleiden, voor alle tijdvakken, tusschen twee op elkander volgende tijdsbepalingen. Men kan ook de gemiddelde thermometer- en barometerstanden, voor die tijdvakken, uit de waarnemingen afleiden. Neemt men aan, dat de gang zich eenparig met den tijd en met de standen van thermometer en barometer verandert, zoo wordt hij voortgesteld door de eenvoudige formule:

$$\text{gang} = g + p\,(T - t) + q\,(B - b) + r\,(D - d)$$

en heeft men vier onbekende grootheden te bepalen, namelijk:

1°. *g*, den dagelijkschen gang voor een bepaald tijdstip D en de bepaalde standen van thermometer en barometer T en B;

2°. *p*, de verandering van den gang, bij eene bepaalde verandering in den stand des thermometers;

3°. *q*, de verandering van den gang, bij eene bepaalde verandering in den stand des barometers;

4°. *r*, de verandering van den gang in een bepaald tijdsverloop, onafhankelijk van thermometer- en barometerstand.

Zijn deze grootheden eenmaal bepaald, zoo laat zich de gang voor een gegeven tijdstip *d* en de gegevene thermometer- en barometer-standen *t* en *b* ligtelijk berekenen.

Elke waargenomen gang geeft eene vergelijking tusschen de vier genoemde onbekende grootheden en heeft men vele gangen bepaald, zoo heeft men een groot aantal vergelijkingen tusschen die grootheden, welke, naar de methode der kleinste quadraten, kunnen worden opgelost. Die oplossingswijze baat echter weinig, indien de coëfficiënten der vergelijkingen niet veel verschillen en hoe vele tijdsbepalingen men volbragt hebbe, men zal toch altijd groote veranderingen in tijd, in warmte en in drukking der lucht moeten verbeiden. Dan heeft men echter zoo vele vergelijkingen, dat hare oplossing naar de methode der kleinste quadraten zeer bezwaarlijk wordt en dit te meer, daar men het onderzoek toch gestadig zal herhalen, naar mate men, door nieuwe gegevens, tot het bereiken van eene hoogere naauwkeurigheid wordt in staat gesteld. Men kan een aantal gangen tot een middental zamentrekken en daarbij verwerpt men alle tijdsbepalingen, tusschen de eerste en de laatste verkregen, terwijl de gemiddelde gang in het tijdvak, voor hetwelk men de waargenomene gangen wil za-

mentrekken, ook en het best verkregen wordt door de verandering in den stand des uurwerks, door het tijdsverloop te deelen. Berekent men den gemiddelden gang voor een bepaald tijdvak, zoo moet men ook den gemiddelden thermometer- en barometer-stand voor dat tijdvak bepalen, en bedraagt dit slechts een paar weken, zoo zullen zich daarin gewoonlijk de schielijk afwisselende standen des barometers bijna geheel vereffenen en zal de invloed van de veranderlijke drukking der lucht geheel verborgen blijven. Buitendien verkeert men hier in een geheel ander geval dan bij de gewone sterrekundige berekeningen. Gewoonlijk is de vorm der vergelijking volkomen zeker en ligt de bron van onzekerheid geheel en al in de grootheden, die door de waarneming moeten worden bepaald. Hier daarentegen heeft juist het omgekeerde plaats. De grootheden, die door de waarneming worden gegeven, zijn hier als volmaakt te beschouwen. De gemiddelde thermometer- en barometer-standen laten zich met eene veel hoogere, dan de hier gevorderde, naauwkeurigheid bepalen en indien tusschen de waarnemingen slechts een paar weken verloopen is, kan de gemiddelde dagelijksche gang naauwelijks een honderdste deel eener secunde onzeker zijn. Het blijkt echter dat de gang der uurwerken niet slechts aan kleine, zich spoedig vereffenende onregelmatigheden onderworpen is, maar dat zijn gemiddeld bedrag, in vrij aanzienlijke tijdvakken, allerlei veranderingen ondergaat, die zich aan den tijd niet storen, die zich noch uit de warmte, noch uit de drukking der lucht laten verklaren en, voortvloeijende uit onbekende oorzaken, in het geheel niet onder eene formule gebragt kunnen worden. Bij het onderzoek van uurwerken is het gewoonlijk het best, uit de voorhandene waarnemingen diegene te kiezen, welke het meest geschikt zijn om het bedrag van eene storing in den gang, onafhankelijk van de overige, te bepalen, en dit is altijd mogelijk, indien het uurwerk

slechts langdurig genoeg is waargenomen. Reeds spoedig werd de gang der pendule HOHWÜ N°. 15, zoo na mogelijk, onder eene formule gebragt, en die formule werd verbeterd, naarmate men daartoe door de nieuwere waarnemingen werd in staat gesteld. Nadat de Heer M. HOEK den gang der pendule HOHWÜ N°. 15 herhaaldelijk aan de berekening had onderworpen, geschiedde dit, in overleg met mij, bij hernieuwing in de maand October 1859 door den Heer N. M. KAM, en het scheen dat toen een hooge graad van naauwkeurigheid bereikt zoude kunnen worden, nademaal de waarnemingen gedurende bijna anderhalf jaar ongestoord waren voortgezet. De Heer KAM vond dat de gang der pendule zich liet voorstellen door de volgende formule:

$$\begin{aligned} \text{gang} = &+ 1^s{,}47 + 0^s{,}0711\,(10^\circ{,}0 - t) \\ &- 0^s{,}0122\,(760{,}0 \text{ m.m.} - b) \\ &+ 0^s{,}00169\,d \end{aligned}$$

waarin de letters t, b en d de volgende beteekenis hebben:

t, den gemiddelden thermometer-stand, naar de schaal van RÉAUMUR;

b, den gemiddelden barometer-stand, in millimeters;

d, het aantal dagen, verloopen sedert den 8sten October 1859.

Een positieve gang beteekent bij mij altijd *vertraging*, zoo als een positieve stand dat het uurwerk *ten achter* is.

De volgende tabellen geven den toets dier formule aan de waarnemingen. Door haar worden uitgedrukt: de tijdvakken tusschen de bovengemelde tijdsbepalingen verloopen; de gemiddelde thermometer- en barometer-standen in die tijdvakken; de waargenomen gemiddelde gangen; de gemiddelde gangen, zoo als die door berekening uit de bovenstaande formule worden afgeleid en, eindelijk, de verschillen tusschen die berekende en de waargenomene gangen.

TIJDVAK 1858.	THERMOMETER RÉAUMUR	BAROMETER m m.	WAARGEN. DAGELIJKSCHE GANG.	BEREKENDE DAGELIJKSCHE GANG.	VERSCHIL W—B
van	°		s	s	s
18 Junij —25 Junij	+17,4	765,7	+0,35	+0,21	+0,14
25 〃 — 1 Julij	15,5	762,7	0,40	0,32	+0,08
1 Julij — 8 〃	13,4	757,7	0,49	0,43	+0,06
8 〃 —18 〃	14,9	762,8	0,30	0,40	—0,10
18 〃 —22 〃	16,6	761,0	0,23	0,27	—0,04
22 〃 —30 〃	15,5	757,7	0,33	0,30	+0,03
30 〃 — 5 Aug.	15,2	763,0	0,43	0,40	+0,03
5 Aug. —12 〃	17,2	765,7	0,35	0,31	+0,04
12 〃 —21 〃	18,6	758,6	0,15	0,14	+0,01
21 〃 —30 〃	14,8	756,7	0,37	0,38	—0,01
30 〃 — 2 Sept	13,2	756,9	0,55	0,52	+0,03
2 Sept. — 9 〃	14,4	758,5	0,43	0,37	+0,06
9 〃 —16 〃	16,0	765,3	0,45	0,45	0,00
16 〃 —23 〃	15,8	762,6	0,37	0,46	—0,09
23 〃 —30 〃	14,4	765,4	0,57	0,58	—0,01
30 〃 — 8 Oct.	12,5	757,4	0,61	0,61	0,00
8 Oct. —15 〃	9,9	760,7	1,02	0,85	+0,17
15 〃 —21 〃	11,2	757,6	0,74	0,78	—0,04
21 〃 —29 〃	10,1	764,0	0,98	0,95	+0,03
29 〃 — 6 Nov.	6,9	769,6	1,38	1,23	+0,15
6 Nov. —11 〃	4,9	768,7	1,56	1,40	+0,16
11 〃 —18 〃	3,1	753,9	1,55	1,34	+0,21
18 〃 —28 〃	2,4	755,1	1,55	1,40	+0,15
28 〃 — 3 Dec.	5,8	750,6	1,07	1,11	—0,04
3 Dec. —15 〃	4,3	765,3	1,49	1,42	+0,07
15 〃 —24 〃	3,7	755,3	1,43	1,36	+0,07
24 〃 —30 〃	4,9	750,8	1,27	1,26	+0,04
30 〃 — 7 Jan.	2,9	770,9	1,72	1,65	+0,07
1859.					
7 Jan. —14 Jan.	2,8	772,0	1,69	1,67	+0,02
14 〃 —21 〃	3,8	763,7	1,57	1,51	+0,06
21 〃 —28 〃	5,6	754,7	1,27	1,29	—0,02
28 〃 — 4 Febr.	5,3	753,2	1,29	1,32	—0,03

TIJDVAK 1859.	THERMO-METER RÉAUMUR.	BARO-METER m.m.	WAARGEN. DAGE-LIJKSCHE GANG.	BE-REKENDE DAGE-LIJKSCHE GANG.	VERSCHIL W—B
van	°	s	s	s	
4 Febr.—11 Febr.	+ 4,6	750,6	+1,40	+1,34	+0,06
11 〃 —18 〃	6,6	760,2	1,27	1,33	—0,06
18 〃 —25 〃	6,7	767,9	1,48	1,44	+0,04
25 〃 — 4 Mrt.	7,1	762,9	1,36	1,34	+0,02
4 Mrt. —17 〃	7,5	757,7	1,30	1,25	+0,05
17 〃 —26 〃	7,7	759,6	1,49	1,27	+0,22
26 〃 — 1 April	7,9	753,1	1,34	1,20	+0,14
1 April— 9 〃	9,0	760,0	1,34	1,21	+0,15
9 〃 —15 〃	9,3	744,4	1,13	1,06	+0,07
15 〃 —21 〃	6,6	750,4	1,39	1,29	+0,10
21 〃 —30 〃	7,8	758,3	1,67	1,33	+0,34
30 〃 — 6 Mei	8,9	758,8	1,33	1,28	+0,07
6 Mei —13 〃	11,8	765,5	1,26	1,25	+0,01
13 〃 —20 〃	12,1	756,6	1,00	1,06	—0,06
20 〃 —28 〃	13,8	759,9	0,93	1,04	—0,11
28 〃 — 5 Junij	16,8	756,3	0,64	0,70	—0,06
5 Junij —14 〃	17,4	757,3	0,72	0,71	+0,01
14 〃 —19 〃	13,8	761,4	1,29	1,04	+0,25
19 〃 —24 〃	14,6	758,8	1,03	0,95	+0,08
24 〃 — 1 Julij	16,8	761,7	0,93	0,86	+0,07
1 Julij — 8 〃	18,3	767,5	0,72	0,81	—0,09
8 〃 —14 〃	18,8	767,7	1,02	0,82	+0,20
14 〃 —24 〃	19,5	762,7	0,81	0,67	+0,14
24 〃 —29 〃	17,3	764,2	1,01	0,87	+0,14
29 〃 — 3 Aug.	16,4	761,2	0,91	0,92	—0,01
3 Aug. — 8 〃	17,1	761,7	0,92	0,89	+0,03
8 〃 —12 〃	16,8	762,5	1,07	0,91	+0,16
12 〃 —18 〃	16,2	762,3	1,02	0,97	+0,05
18 〃 —22 〃	16,6	766,0	0,98	0,98	0,00
22 〃 —24 〃	17,1	766,8	0,91	0,95	—0,04
24 〃 —28 〃	18,4	759,2	0,80	0,80	0,00
28 〃 — 3 Sept.	14,3	757,0	1,09	1,08	+0,01
3 Sept. — 5 〃	13,5	763,1	1,15	1,20	—0,05
5 〃 — 8 〃	13,4	759,7	1,25	1,17	+0,08

TIJDVAK 1859.			THERMOMETER REAUMUR	BAROMETER m.m.	WAARGEN. DAGELIJKSCHE GANG.	BEREKENDE DAGELIJKSCHE GANG.	VERSCHIL W—B
	van		°		s	s	s
8 Sept.	—	9 Sept.	+13,7	759,3	+1,23	+1,15	+0,08
9 〃	—	12 〃	13,0	763,1	1,27	1,24	+0,03
12 〃	—	15 〃	12,1	754,9	1,19	1,22	—0,03
15 〃	—	18 〃	11,6	753,6	1,34	1,23	+0,11
18 〃	—	19 〃	11,6	759,1	1,29	1,25	+0,04
19 〃	—	22 〃	11,2	752,5	1,32	1,26	+0,06
22 〃	—	27 〃	13,2	760,4	1,16	1,22	—0,06
27 〃	—	29 〃	14,4	756,5	0,77	1,08	—0,31
29 〃	—	1 Oct.	12,8	759,1	1,19	1,23	—0,04
1 Oct.	—	3 〃	13,7	765,3	1,07	1,25	—0,18
3 〃	—	6 〃	15,0	762,2	1,05	1,12	—0,07
6 〃	—	7 〃	15,0	765,9	1,06	1,11	—0,05
7 〃	—	10 〃	14,1	759,6	1,07	1,14	—0,07
10 〃	—	13 〃	11,6	754,2	1,08	1,27	—0,19
13 〃	—	16 〃	12,0	752,7	1,13	1,20	—0,07
16 〃	—	17 〃	11,8	754,8	1,15	1,25	—0,10
17 〃	—	21 〃	11,1	751,8	1,10	1,29	—0,14
21 〃	—	23 〃	6,7	745,4	1,48	1,59	—0,11
23 〃	—	25 〃	5,7	748,7	1,53	1,57	—0,04
25 〃	—	28 〃	7,0	753,0	1,66	1,62	+0,02
28 〃	—	3 Nov.	7,8	743,0	1,27	1,46	—0,19
3 Nov.	—	6 〃	8,7	746,9	1,22	1,45	—0,23
6 〃	—	8 〃	9,5	753,1	1,04	1,43	—0,39
8 〃	—	10 〃	8,1	767,5	1,34	1,65	—0,31
10 〃	—	11 〃	7,6	779,0	2,09	1,91	+0,18
11 〃	—	12 〃	6,6	775,3	1,93	1,95	—0,02
12 〃	—	14 〃	4,8	769,5	1,89	2,01	—0,12
14 〃	—	15 〃	5,3	764,0	1,76	1,89	—0,13
15 〃	—	19 〃	4,5	767,1	1,81	2,00	—0,19
19 〃	—	21 〃	2,0	761,9	1,96	2,10	—0,14
21 〃	—	22 〃	1,7	759,2	1,88	2,10	—0,22
22 〃	—	25 〃	3,4	762,1	1,84	2,05	—0,21
25 〃	—	29 〃	3,7	755,6	1,75	1,94	—0,19
29 〃	—	1 Dec.	4,5	747,9	1,48	1,79	—0,33

Het is, om meer dan eene reden, van gewigt te beslissen of de pendule HOHWÜ N°. 15, al of niet tot de voortreffelijke sterrekundige slingeruurwerken behoort. Die beslissing schijnt niet moeijelijk, indien men de gangen van het uurwerk, voor een groot tijdvak, kent, zoo als die in de voorgaande tabellen zijn gegeven; en inderdaad wordt gewoonlijk een uurwerk naar de meerdere of mindere veranderlijkheid van zijnen gang beoordeeld, hoezeer deze, op zich zelve, een zeer slechte maatstaf is van zijne eigenlijke waarde. Een uurwerk kan hoogst voortreffelijk zijn, terwijl zijne compensatie slecht geregeld is, en dan moet zich zijn gang aanmerkelijk met de warmte veranderen. Eene olie van minder goede hoedanigheid kan, ook het beste uurwerk, een' slechten gang doen aannemen, en door hare verdikking eene trapsgewijze en onregelmatig voortgaande verandering in den gang teweegbrengen. Bovendien kan de invloed van den stand des barometers op den gang van het uurwerk zeer merkbaar zijn. Een uurwerk is nooit volmaakt, en zijne meerdere of mindere voortreffelijkheid laat zich alleenlijk afleiden uit zijne vergelijking met andere en beroemde uurwerken, van beroemde makers herkomstig. Men heeft de gangen van vele sterrekundige slingeruurwerken openlijk bekend gemaakt, maar onderwierp die bijna nooit aan eene berekening en verzuimde ook bijna altijd daarbij de standen van thermometer en barometer aan te teekenen. Veelal heeft men ook de gewoonte om veranderingen aan het uurwerk toe te brengen, zoo dikwijls als men bespeurt dat zijn gang of zijne compensatie niet goed geregeld is en daardoor worden de waarnemingen gestadig afgebroken en maakt men een onderzoek van het uurwerk onmogelijk. Voor zoo ver als men, uit de medegedeelde gangen alleen, zonder eene opzettelijke berekening, kan oordeelen, moet men aannemen, dat de pendule HOHWÜ N°. 15 onderscheidene slingeruurwerken aan beroemde sterrewachten overtreft,

maar door andere weder overtroffen wordt. De slingeruurwerken aan de sterrewachten te Greenwich, Edinburg, Cambridge en Oxford schijnen ten stelligste minder voortreffelijk te zijn dan de pendule HOHWÜ N°. 15. Daarentegen schijnt zij te moeten wijken voor twee slingeruurwerken van BRÉGUET te Altona, voor de pendule van TIEDE op het observatorium te Berlijn, voor de pendule van JÜRGENSEN, die door KESSELS is omgewerkt, op het observatorium te Kremsmünster en vooral ook voor de pendule HOHWÜ N°. 13 aan de Directie der Marine te Willemsoord.

Indien de medegedeelde formule geacht kan worden, zoo goed mogelijk, het geheel der voorhanden waarnemingen te vertegenwoordigen, zoo moeten de getallen in de laatste kolommen der voorgaande tabellen de onregelmatigheden van het uurwerk uitdrukken, die uit zijne eigene onvolkomenheid voortvloeijen. Bepaalt men, naar de methode der kleinste quadraten, het waarschijnlijk bedrag dier onregelmatigheden, in een tijdvak van eene bepaalde grootte, en doet men hetzelfde met eene andere pendule, zoo verkrijgt men twee getallen, die de betrekkelijke waarde van beide uurwerken met juistheid kunnen doen beoordeelen. Mij zijn echter geene gangen van sterrekundige slingeruurwerken bekend, die bij eene formule zijn vergeleken, behalve die der pendule van KESSELS te Koningsbergen door BESSEL berekend (*Astr. Nachr.* N°. 169) en die der pendule van de tijdobservatoriën te Parijs en te Toulon, berekend door LIEUSSOU (*Recherches sur les variations de la marche des pendules et des chronomètres etc.* pag. 42—47). BESSEL en LIEUSSOU hebben echter alleenlijk den invloed der warmte in rekening gebragt en alle overige storingen geheel en al verwaarloosd. De verschillen tusschen de waargenomene en berekende gangen zijn bij de pendule te Koningsbergen veel grooter dan de bovengemelde bij de pendule HOHWÜ N°. 15 en zij blijven dit nog, al neemt men hunne mid-

dentallen voor tijdvakken grooter dan eene week. Ligt dit niet aan de storende invloeden, door BESSEL buiten rekening gelaten, zoo moet de pendule HOHWÜ N°. 15 aanmerkelijk beter zijn dan die van KESSELS te Koningsbergen. LIEUSSOU geeft de verschillen tusschen de waargenomene en berekende maandelijksche gangen voor drie op zich zelf staande tijdvakken van 17, 20 en 7 maanden omtrent de pendule BREGUET N°. 4367 te Parijs, en voor twee jaren omtrent de pendule te Toulon en wil men, naar aanleiding daarvan, deze nawerken bij de pendule HOHWÜ N°. 15 vergelijken, zoo moet men ook voor haar de maandelijksche verschillen bepalen. Door de bovenstaande tabellen vindt men de verschillen tusschen de gemiddelde waargenomen en berekende gangen voor tijdvakken van omtrent eene maand, bij de pendule HOHWÜ N°. 15, aldus:

					s
1858	van	18 Junij	tot	18 Julij	+ 0,04
″	″	18 Julij	″	21 Augustus	+ 0,01
″	″	21 Augustus	″	16 September	+ 0,02
″	″	16 September	″	15 October	+ 0,02
″	″	15 October	″	18 November	+ 0,10
″	″	18 November	″	15 December	+ 0,06
″	″	15 December	″	14 Januarij	+ 0,05
1859	″	14 Januarij	″	18 Februarij	0,00
″	″	18 Februarij	″	17 Maart	+ 0,04
″	″	17 Maart	″	15 April	+ 0,14
″	″	15 April	″	13 Mei	+ 0,13
″	″	13 Mei	″	14 Junij	— 0,05
″	″	14 Junij	″	14 Julij	+ 0,10
″	″	14 Julij	″	18 Augustus	+ 0,08
″	″	18 Augustus	″	18 September	+ 0,02
″	″	18 September	″	17 October	— 0,09
″	″	17 October	″	15 November	— 0,12
″	″	15 November	″	1 December	— 0,21

Voor tijdvakken van eene maand zullen de verschillen tusschen de barometer-standen elkander op zeer weinig na vereffenen en door de bovenstaande getallen laat zich de pendule te Leiden zeer goed bij die van LIEUSSOU vergelijken, ofschoon hij op de standen van den barometer geen acht heeft gegeven. De bovenstaande getallen zijn, in het algemeen, kleiner dan de verschillen, die LIEUSSOU bij zijne uurwerken heeft gevonden en hieruit laat zich de gevolgtrekking afleiden, dat de pendule van HOHWÜ N°. 15 althans niet minder voortreffelijk moet wezen, dan die te Parijs en die te Toulon, welke geacht worden tot de beste in hare soort te behooren. De pendule HOHWÜ N°. 15 is alzoo geenszins minder voortreffelijk dan de gewone goede sterrekundige slingeruurwerken, en indien zich zonderlinge verschijnselen in haren gang openbaren, zoo moeten die niet beschouwd worden als een gevolg van gebreken, die haar bij uitsluiting eigen zijn, maar veeleer als eigenschappen van sterrekundige slingeruurwerken, in het algemeen, die, bij gebrek aan een streng onderzoek, steeds verholen zijn gebleven.

LIEUSSOU heeft, bij het onderzoek der slingeruurwerken, alleenlijk den invloed der warmte in rekening gebragt en hij was, over de overeenstemming der waargenomene en berekende gangen, zoo zeer voldaan, dat hij de wet, die door den gang der sterrekundige slingeruurwerken wordt gevolgd, meende bepaald te hebben. Ik heb, behalve den invloed der warmte, dien van den tijd en dien van de drukking der lucht in acht genomen en verkreeg eene betere overeenstemming, tusschen de waargenomen en berekende gangen, dan LIEUSSOU, maar die overeenstemming was ver verwijderd van mij te bevredigen. Het trof mij namelijk, dat de formule, die gedurende een jaar den gang der pendule met eene wenschelijke juistheid voorstelde, in de laatste maanden van het onderzoek bijna uitsluitend negatieve ver-

schillen gaf, die nog schenen toe te nemen, toen de waarnemingen eene stoornis moesten ondervinden. Het scheen dat het geheel der waarnemingen zich niet liet voorstellen door eene en dezelfde formule, zelfs niet bij den meer zamengestelden vorm, dien ik had aangenomen. Ik meende datzelfde verschijnsel ook bij de uurwerken te bespeuren, wier gangen door BESSEL en LIBUSSOU berekend zijn, en ik heb daarom, na de voltooijing der reeds vermelde berekeningen, omtrent den gang der pendule HOHWÜ N°. 15, een nieuw onderzoek aangevangen, dat een kort verslag schijnt te verdienen, wegens de uitkomsten, die het heeft opgeleverd.

Bij het onderzoek van een sterrekundig slingeruurwerk zal men, boven alles, den invloed willen bepalen, dien de warmte op zijnen gang uitoefent en niets natuurlijker vinden, dan dat men daartoe eenvoudiglijk zijne gangen, bij de hoogste thermometerstanden in den zomer en de laagste in den winter, bij elkander vergelijke. Heeft men vele waarnemingen, dan zal men een' gemiddelden zomer- en wintergang, voor nagenoeg denzelfden barometerstand, kunnen vinden, en eene voorloopige kennis van den invloed des bameters zal toereikende zijn, voor de herleiding dier gangen tot juist denzelfden barometerstand. Dat onderzoek werd bij de pendule HOHWÜ N°. 15 zeer verzwaard door de bijzonderheid, dat zij, gedurende haar verblijf te Leiden, naauwelijks eenige koude heeft ondervonden, nademaal de vorst nog slechts gedurende een paar dagen binnen het vertrek, waar zij zich bevindt, is doorgedrongen. Daar de pendule gedurende anderhalf jaar onafgebroken is waargenomen, heeft heeft men drie overgangen van den zomer tot den winter of omgekeerd, van welke ieder op zich zelven eene uitkomst voor den invloed der warmte op den gang moet geven, zoodat die invloed voor eene zeer juiste bepaling vatbaar schijnt. De gangen der pendule, die zich uit de voorgaande tabellen laten afleiden en zich het meest ge-

schikt betoonen voor de bepaling van den invloed der warmte, zijn de middentallen voor de volgende tijdvakken:

1°.	van	18	Junij	1858	tot	30	Sept.	1858.
2°.	"	6	Nov.	"	"	21	Jan.	1859.
3°.	"	24	Junij	1859	"	12	Aug.	"
4°.	"	10	Nov.	"	"	1	Dec.	"

Voor deze tijdvakken vindt men de volgende middentallen, bij welke in de laatste kolom de gemiddelde gangen zijn uitgedrukt, naar den voorloopig bepaalden invloed des barometers, tot den barometer-stand 760,0 m. m. herleid:

Gemiddeld tijdstip.	Gemiddelde gang. s	Gemidd. temp. °	Gem. bar. stand.	Herleide gang. s
1°. 17,5 Julij 1858.	+0,33	+16,31	761,8	+0,31
2°. 12,0 Dec. "	1,49	3,73	760,2	1,49
3°. 21,0 Julij 1859.	0,92	17,63	763,7	0,88
4°. 20,0 Nov. "	1,81	4,06	762,4	1,78

Naar deze uitkomsten vindt men, voor de versnelling van den dagelijkschen gang der pendule, bij eene verhooging der warmte van éénen graad RÉAUMUR:

uit	1°.	en	2°.	s 0,0938
"	2°.	"	3°.	0,0439
"	3°.	"	4°,	0,0663

Het geweldig verschil tusschen deze uitkomsten heeft mij zeer verrast. Het bewijst ten duidelijkste, dat de gemiddelde gang der pendule eene langzame verandering ondergaat, die van de warmte onafhankelijk is. Na die opmerking zoude men het eerst eene doorloopende versnelling van den gang verwachten, teweeggebragt door de verdikking der

olie, die den slinger allengs kleinere schommelingen moet doen maken, maar vergelijkt men de gangen, die tot dezelfde temperaturen behooren, bij elkander, zoo ziet men onmiddellijk, dat de gang zich niet heeft versneld maar vertraagd. Is echter die vertraging standvastig, zoo laat zij zich ligtelijk uit de bovenstaande gegevens afleiden. Noemt men namelijk:

n, de versnelling van den dagelijkschen gang, bij eene verhooging der warmte van éénen graad RÉAUMUR:

m, de maandelijksche vertraging van den dagelijkschen gang:

zoo heeft men, tusschen de grootheden n en m, de volgende vergelijkingen:

uit 1°. en 2°. $\overset{s}{1{,}18} = 12{,}58\,n + 5\,m$ . . . . (a)

〃 2°. 〃 3°. $0{,}61 = 13{,}90\,n - 7\,m$ . . . . (b)

〃 3°. 〃 4°. $0{,}90 = 13{,}57\,n + 4\,m$ . . . . (c)

Tusschen de grootheden n en m heeft men alzoo drie vergelijkingen, die, twee aan twee met elkander verbonden, dezelfde uitkomsten behooren te geven. Men vindt voor die grootheden, uit de vergelijkingen:

(a) en (b) $n = +\,\overset{s}{0{,}0717}$ $m = +\,\overset{s}{0{,}0557}$

(b) 〃 (c) $n = +\,0{,}0579$ $m = +\,0{,}0271$

Deze uitkomsten komen weder zoo slecht met elkander overeen, dat de langzame verandering in den gang des uurwerks zich niet uit eenen invloed der warmte, verbonden met eene standvastige vertraging, verklaren laat.

De verandering, die de gang, onafhankelijk van de warmte ondergaat, schijnt zich het best te moeten openbaren, als men, uit den voorraad der waarnemingen, de gangen afleidt, die de pendule, op verschillende tijden, bij dezelfde

warmte heeft aangenomen. Men vindt zulke gangen voor de volgende tijdvakken en gemiddelde tijdstippen:

	Tijdvak	Gemiddeld tijdstip
1°.	van 18 Junij 1858 tot 30 Sept. 1858.	17,5 Julij 1858
2°.	„ 28 Mei — „ 3 Sept. 1859.	20,7 Julij 1859
3°.	„ 28 Nov. 1858 „ 1 April 1859.	23,3 Jan. 1859
4°.	„ 21 Oct. 1859 „ 1 Dec. 1359.	11,1 Dec. 1859
5°.	„ 30 Sept. 1858 „ 6 Nov. 1858.	18,5 Oct. 1858
6°.	„ 1 April 1859 „ 28 Mei 1859.	29,5 April 1853
7°.	„ 3 Oct. 1859 „ 11 Nov. 1859.	27,5 Oct. 1859

Voor deze tijdvakken en gemiddelde tijdstippen heeft men de volgende gemiddelde gangen en thermometer- en barometer-standen. De laatste kolom drukt die gangen uit, tot juist dezelfde thermometer- en barometer-standen herleid. Voor 1° en 2° zijn zij herleid tot de standen + 16,°72 R. en 761,8 m. m.; voor 3° en 4° tot de standen + 5,°74 R. en 758,7 m. m.; voor 5°, 6° en 7° tot de standen + 10°,0 R. en 760,0 m. m.

	Gemiddelde gang.	Gemiddelde temperat.	Gemiddelde barom.-stand.	Herleide gang.
	s	°		s
1°.	+ 0,33	+ 16,31	761,8	+ 0,30
2°.	0,95	16,72	761,8	0,95
3°.	+ 1,40	+ 5,45	759,3	+ 1,37
4°.	1,64	5,74	758,7	1.64
5°.	+ 0,95	+ 10,12	761,3	+ 0,94
6°.	1,26	9,91	756,7	1,30
7°.	1,28	10,11	754,4	1,33

Reeds bij den eersten opslag ziet men, dat de verandering van den gang der pendule niet dezelfde blijft. Neemt men aan, dat de verandering zich evenredig aan den tijd

veranderd, zoo gelden de veranderingen, uit de bovenstaande gangen afgeleid, voor het midden tusschen de aangewezene tijdstippen. Men vindt alzoo, voor de vertraging van den dagelijkschen gang in eenen dag:

uit 1°. en 2°.	$\overset{s}{0},00177$	geldende	voor	16	Jan.	1859
„ 5°. „ 6°.	0,00186	„	„	22	„	„
„ 3°. „ 4°.	0,00094	„	„	23	Junij	„
„ 6°. „ 7°.	0,00017	„	„	29	Julij	„

De verandering, die de vertraging van den gang der pendule ondergaat, komt mij niet minder zonderling voor, dan de vertraging zelve, en de zonderlinge verschijnselen, die de pendule HOHWÜ N°. 15 doet opmerken, maakten mij natuurlijkerwijze begeerig te weten, of zij zich ook bij andere sterrekundige slingeruurwerken openbaren. Men zoude zich daaromtrent geene zekerheid kunnen verwerven, zonder veel arbeids, al ontbrak het niet aan de vereischten en ik heb mij daarom bepaald bij een nader onderzoek der pendule van KESSELS te Koningsbergen, die door BESSEL hoogelijk wordt geroemd en wier gangen, van den 2 Aug. 1828 tot den 12 Sept. 1829, benevens hunne vergelijking met eene formule, door hem in de *Astronomische Nachrichten* N°. 169, met groote uitvoerigheid, zijn medegedeeld. Het verdient de aandacht, dat, bij die pendule, de verschillen tusschen de waargenomene en berekende gangen, van den 28sten Maart tot den 21sten Mei 1829, alle positief zijn en tot een bedrag van 0s,46 opklimmen, terwijl die verschillen, van den 8sten Julij tot den 3den September alle een negatief teeken hebben en opklimmen tot een bedrag van 0s,63. De veranderingen van den gang moeten alzoo, bij dat uurwerk, veel grooter zijn dan bij de pendule HOHWÜ N°. 15. BESSEL zegt uitdrukkelijk, dat men, bij zijne pendule, nagenoeg dezelfde compensatie vindt, onverschillig of men overgaat

van den zomer tot den winter of wel van den winter tot den zomer, maar een opzettelijk onderzoek heeft mij het tegendeel bewezen. Men heeft namelijk, naar de waarnemingen van BESSEL:

	Gem. gang.	Gem. temp.
	s	°
Van 2 Aug. tot 24 Aug. 1828	+ 0,23	+ 18,8
„ 8 Jan. „ 23 Jan. 1829	+ 1,02	— 9,2
„ 3 Aug. „ 24 Aug. 1829	— 0,21	+ 18,1

De twee eerste bepalingen geven, voor eene verhooging der temperatuur van éénen graad, eene versnelling van den dagelijkschen gang van $0^s,0282$ en de twee laatste van $0^s,0451$, en dus bestaat ook hier een zeer aanmerkelijk verschil.

Voor nagenoeg gelijke temperaturen vindt men, door de waarnemingen van BESSEL, de volgende dagelijksche gangen zijner pendule:

	Gem. dag. gang.	Gem. temp.
	s	°
Van 14 Oct. tot 4 Nov. 1828	+ 0,57	+ 7,0
„ 15 April „ 4 Mei 1829	+ 0,97	6,9
„ 2 Aug. „ 24 Aug. 1828	+ 0,23	18,8
„ 3 „ „ 24 „ 1829	— 0,21	18,1

Naar de twee eerste bepalingen heeft de pendule haren gang in een half jaar $0^s,4$ vertraagd en, naar de twee laatste, haren gang in een geheel jaar $0^s,4$ versneld en beide die uiteenloopende uitkomsten gelden voor nagenoeg hetzelfde tijdstip, namelijk het midden van Februarij 1829. Hieruit blijkt dat de aangewezene zonderlinge verschijnselen niet uitsluitend der pendule HOHWÜ N°. 15 eigen zijn en dat LIEUSSOU zich grovelijk heeft vergist in zijne vermeende ontdekking, dat de gang van een sterrekundig slingeruur-

werk alleenlijk, en op eene zeer eenvoudige wijze, door de warmte wordt veranderd.

Alvorens een nader onderzoek in het werk te stellen, omtrent de wijze waarop de gang en de compensatie der pendule zich met den tijd veranderen, was het noodig, zoo naauwkeurig mogelijk te bepalen, welken invloed eene verandering in den stand des barometers op den gang van dat uurwerk uitoefent. De tegenstand, dien de beweging eens slingers door de lucht ondervindt, heeft, in de laatste jaren, tot schoone onderzoekingen aanleiding gegeven, die voornamelijk zijn vermeld geworden in de volgende verhandelingen:

Untersuchungen über die Länge des einfachen Secunden-Pendels, von F. W. BESSEL. Berlin 1826 (*Abhandl. der Kön. Acad. von Wiss.*).

Mémoire sur les mouvements simultanés d'un pendule et de l'air environnant. Par S. D. POISSON. (*Mém. de l'Acad.* Vol. XI, en *Conn. des tems* 1834).

Ueber den Einfluss eines widerstehenden Mittels auf die Bewegung eines Pendels, von F. W. BESSEL, (*Astr. Nachr.* N°. 204. 1831).

Verhandeling over den tegenstand der lucht tegen de beweging van eenen slinger, door Dr. F. J. STAMKART. Amsterdam, C. G. SULPKE, 1849. (*Uitgegeven door de Eerste Klasse van het Koninklijk Nederlandsch Instituut*).

Bovengemelde verhandelingen hebben bijna uitsluitend betrekking op het herleiden van de lengte eens slingers, die den zoogenaamden enkelvoudigen nabij komt, tot het luchtledige. Zij bevatten zeer schoone bespiegelingen, maar zij laten het geheel onbeslist, welken invloed eene verandering in de drukking der lucht bepaaldelijk op den gang van een sterrekundig slingeruurwerk uitoefent. Die invloed

schijnt het eerst vermeld te zijn geworden door F. BAILY, in zijne schoone verhandeling: *On the mercurial compensation pendulum*, geplaatst in de *Mem. of the Royal Astr. Soc. of London* (Vol. I, 1823). Naar aanleiding van eene zeer onvolkomene theorie, meende BAILY toen, ten onregte, dat de invloed van eene verhoogde drukking der lucht op de beweging des slingers uit twee deelen moest bestaan, die elkander nagenoeg vereffenen, namelijk eene vertraging, door den vermeerderden onmiddellijken tegenstand der lucht, en eene versnelling, teweeggebragt door de vermindering van de grootte der schommelingen. ROBINSON, de bestuurder van het observatorium te Armagh, schijnt in het jaar 1831, het eerst eene poging te hebben aangewend, om den invloed van den barometerstand op den gang van een slingeruurwerk door de waarneming te bepalen en gaf een verslag van zijne onderzoekingen daaromtrent in zijne verhandeling: *On the dependence of a Clock's rate on the height of the barometer*, geplaatst in de *Mem. of the Royal Astr. Soc.* Vol. V. In die verhandeling deelt hij, voor eenige weinige maanden, de waargenomen gangen, met de daarbij behoorende gemiddelde thermometer- en barometerstanden, mede der pendule van EARNSHAW te Armagh, aan welke SHARP te Dublin een' gewonen kwik-compensatie-slinger had gegeven. Uit de waargenomene gangen moesten de invloeden van thermometer en barometer gelijktijdig worden afgeleid, voor wier juiste gezamentlijke bepaling zij echter ontoereikende waren. ROBINSON vond dat eene rijzing des barometers van 1 m. m. den dagelijkschen gang zijner pendule $0^s,0105$ vertraagde en deed het voorstel om eenen barometer aan den slinger te verbinden, ten einde dien invloed te vereffenen, In eene korte aanteekening op de genoemde verhandeling van ROBINSON deelt BAILY mede, dat hij een' compensatie-slinger, volkomen overeenstemmende met dien der pendule van Armagh, in eene luchtledige kast had onder-

zocht, en daardoor bevonden had, dat de gang van een uurwerk, met zulk eenen slinger, bij eene rijzing des barometers van 1 m. m., eene vertraging van 0^s,0165 moest ondervinden. Ook BESSEL gewaagde van dit onderwerp in zijne *Untersuchungen über Penduluhren* die, in het jaar 1842, in de *Astr. Nachr.* N°. 465 werden opgenomen. Zonder eenige waarneming ter hulp te roepen, leidde BESSEL uit zijne theorie af, dat de vertraging van den dagelijkschen gang eens uurwerks met eenen gewonen kwik-compensatie-slinger, bij eene rijzing des barometers van 1 m. m., 0^s,0147 moet bedragen. Zonder zijnen voorganger ROBINSON te vermelden, gaf BESSEL de uitkomsten zijner berekeningen omtrent de afmetingen en de plaatsing van eenen barometer, welken men aan den slinger zoude moeten verbinden, om die werking te vereffenen.

Mij zijn geene onderzoekingen, omtrent den invloed van den stand des barometers op den gang van sterrekundige slingeruurwerken, bekend, dan de bovengemelde. Wegens het bedrag, dat BAILY en BESSEL voor dien invloed hebben gevonden, moet het zeer bevreemden, dat dit onderwerp in zoo geringe mate de aandacht der sterrekundigen tot zich getrokken heeft. Naar de uitkomsten, door BAILY en BESSEL verkregen, zoude een barometerstand van 2 Ned. duimen boven of beneden den gemiddelden, den gemiddelden dagelijkschen gang eener pendule 0^s,3 veranderen, en hield zulk een hooge of lage barometerstand gedurende slechts drie dagen aan, zoo zoude dit op zich zelf reeds genoeg zijn, om, na een zoo klein tijdsverloop, eene fout van eene volle seconde in de bepaling van den stand des uurwerks teweeg te brengen. Het is natuurlijk, dat ik zulk eene fout niet kon dulden bij de tijdseinen, die aan het observatorium te Leiden worden gegeven. De invloed van den barometerstand zoude de voornaamste bron van onzekerheid bij de tijdseinen kunnen worden, en boven alles hield

ik daarom diens zorgvuldige bepaling voor noodzakelijk.

De waargenomene gangen des uurwerks, uit welke men den invloed van den tijd en van de warmte zal willen afleiden, zullen altijd tijdvakken betreffen, in welke, wegens hunne grootte, de veranderingen in den stand des barometers zich grootendeels vereffenen, en zijn dus voor de bepaling van diens invloed geheel ongeschikt. Uit de vorige tabel blijkt het, dat zelfs de wekelijksche gemiddelde barometerstanden gewoonlijk zeer weinig van elkander verschillen, en het verschil tusschen de maandelijksche is gewoonlijk nog veel geringer. De invloed van den barometerstand laat zich daarom het best op zich zelf bepalen, zoo men uit den voorraad der waargenomene gangen diegene uitkiest, welke zeer kort na elkander, bij aanmerkelijk verschillende barometerstanden en nagenoeg dezelfde thermometerstanden zijn bepaald geworden. De invloed van den tijd kan dan geheel en al buiten rekening worden gelaten, en eene voorloopige bepaling van den invloed der warmte zal toereikende zijn, om de gangen tot dezelfde temperatuur te herleiden, als het verschil niet meer dan 1° of 2° R. bedraagt. Een tijdvak tusschen twee op elkander volgende tijdsbepalingen, al bedraagt het slechts weinige dagen, zal zich echter zeer zelden door een' bestendig zeer hoogen of lagen barometerstand onderscheiden, en men behoeft slechts eenen blik op de voorgaande tabel te werpen om te bespeuren, dat onder het honderdtal tijdsbepalingen, waarop zij rust, slechts zeer weinige voorkomen, die geschikt zijn voor de bepaling van den invloed des barometers op den gang des uurwerks. Voor die bepaling konden echter ook de waarnemingen worden aangewend, die na de herstelling der pendule, in de maand December 1859, zijn volbragt. De volgende zamenstellingen van waargenomene gangen zijn de eenige, die ik meende voor de bepaling van den invloed des barometers te mogen aanwenden.

	Tijdvak.	Dagelijksche gang.	Therm. R.	Bar. m.m.
		s	°	
1°.	1858 van 28 Nov. tot 3 Dec.	+ 1,07	+ 5,8	750,6
	— 〃 3 Dec. 〃 15 〃	1,49	4,3	765,8
2°.	1858 van 24 Dec. tot 30 Dec.	1,27	4,9	750,8
	— 〃 30 〃 〃 7 Jan.	1,72	2,9	770,9
3°.	1858 〃 30 Dec. 〃 14 Jan.	1,70	2,8	771,4
	1859 〃 21 Jan. 〃 4 Febr.	1,28	5,4	754,0
4°.	1859 〃 4 Febr. 〃 11 Febr.	1,40	4,6	750,6
	— 〃 18 〃 〃 25 〃	1,48	6,7	767,9
5°.	1859 〃 1 April 〃 9 April	1,34	9,0	760,0
	— 〃 9 〃 〃 15 〃	1,13	9,1	744,4
6°.	1859 〃 28 Oct. 〃 3 Nov.	1,27	7,8	743,0
	— 〃 10 Nov. 〃 14 〃	1,95	5,9	774,6
7°.	1859 〃 22 Dec. 〃 27 Dec.	0,52	1,2	739,8
	1860 〃 9 Jan. 〃 12 Jan.	0,84	2,5	765,8
8°.	1860 〃 3 Jan. 〃 6 Jan.	— 0,09	5,7	739,0
	— 〃 6 〃 〃 9 〃	+ 0,48	3,9	759,0

Voorloopig was gevonden, dat de dagelijksche gang der pendule zich 0s,07 versnelt, bij eene rijzing des thermometers van 1° R. Herleidt men daarmede de gangen van elk der bovenstaande paren tot dezelfde temperatuur, zoo vindt men de volgende vertragingen van den dagelijkschen gang der pendule, voor de verhooging van den barometerstand bij elk paar gangen, aldus:

	Verhooging van den barometerstand.	Vertraging van den dagelijkschen gang.
		s
1°.	14,7 m. m.	0,32
2°.	20,1	0,31
3°.	17,4	0,23
4°.	27,3	0,23

	Verhooging van den barometerstand.	Vertraging van den dagelijkschen gang.
		s
5°.	15,6 m. m.	0,20
6°.	31,6	0,55
7°.	26,1	0,43
8°.	20,0	0,38
Som	172,8	2,65

Leidt men uit iedere dezer bepalingen de vertraging van den dagelijkschen gang af voor 1 m.m. verhooging van den barometerstand, zoo vindt men eene betere overeenstemming, dan men zoude verwachten en die te meer opmerking verdient, daar de onvermijdelijke fouten, ook der beste waarnemingen, een' merkbaren invloed moeten uitoefenen op verschillen tusschen gangen, uit tijdsbepalingen met zoo kleine tijdsverloopen afgeleid. Die overeenstemming bewijst, dat de invloed van den barometerstand veel grooter moet zijn dan de onregelmatigheden van den gang, die in de onvolkomenheid van het uurwerk hare oorzaak hebben. De bovengemelde som der uitkomsten geeft bij de pendule HOHWÜ N°. 15, als waarschijnlijkste uitkomst, voor eene rijzing des barometers van 1 m.m., eene vertraging in den dagelijkschen gang van $0^s,0153$.

Sedert de maand September 1859 is op het observatorium te Leiden een slingeruurwerk in onderzoek, vervaardigd door den Heer C. SCHMIDT te Amsterdam. De kwikcompensatie-slinger van dat uurwerk komt volkomen met dien der pendule HOHWÜ N°. 15 overeen en zijne kast heeft ook, op zeer weinig na, dezelfde wijdte. De barometer moet alzoo op beide uurwerken bijna volkomen denzelfden invloed uitoefenen. De voorraad van waarnemingen gaf mij de volgende zamenstellingen, geschikt voor de bepaling van den invloed des barometers op den gang der pendule van den Heer SCHMIDT.

	Tijdvak.							Dagelijksche gang.	Therm. R.	Bar. m.m.
								s	°	
9°.	1859	van	28 Oct.	tot	3 Nov.			— 0,39	+ 7,8	743,0
	—	"	10 Nov.	"	14 "			+ 0,12	5,9	774,6
10°.	1859	"	7 Dec.	"	13 Dec.			— 0,16	2,7	770,5
	—	"	19 "	"	27 "			— 0,50	0,0	743,3
11°.	1859	"	22 Dec.	"	27 Dec.			— 0,42	1,2	739,8
	1860	"	3 Jan.	"	6 Jan.			— 0,77	5,7	739,0
					Midden			— 0,59	3,9	739,4
	1860	"	9 Jan.	"	12 Jan.			— 0,37	2,5	765,9
12°.	1860	"	3 Jan.	"	6 Jan.			— 0,77	5,7	789,0
	—	"	6 "	"	9 "			— 0,50	3,9	759,0

Het was gebleken dat de dagelijksche gang der pendule van SCHMIDT zich $0^s,026$ vertraagt, bij eene rijzing des thermometers van 1° R. Herleidt men daarmede de bovenstaande gangen van dezelfde paren tot dezelfde temperatuur, zoo heeft men voor de pendule van SCHMIDT:

	Verhooging van den barometerstand.	Vertraging van den dagelijkschen gang.
		s
9°.	31,6 m. m.	0,56
10°.	27,2	0,27
11°.	25,5	0,26
12°.	20,0	0,32
Som	105,3	1,41

De waarschijnlijkste uitkomst geeft alzoo, bij de pendule van SCHMIDT, voor eene rijzing des barometers van 1 m.m., eene vertraging van den dagelijkschen gang van $0^s,0134$.

Stelt men, hetgeen veiliglijk geschieden kan, den meergenoemden invloed bij beide uurwerken gelijk, zoo geeft de som van beide bovenstaande sommen, voor eene rijzing des

barometers van 278,1 m.m. eene vertraging van $4^s,06$ en dus vindt men, als waarschijnlijkste einduitkomst, dat eene rijzing des barometers van 1 m.m. eene vertraging geeft in den dagelijkschen gang van $0^s,0146$.

Het verdient opmerking, dat de laatstgenoemde uitkomst volkomen overeenstemt met die, welke BESSEL uit zijne theorie heeft afgeleid, en dat zij nagenoeg het midden houdt tusschen die, welke ROBINSON en BAILY door waarneming hebben verkregen. Het toeval heeft zich tot heden te Leiden tegen dit onderzoek verzet, en het is mogelijk, dat binnen korten tijd hooge en lage barometerstanden meer naauwkeurig met de tijdvakken tusschen de tijdsbepalingen zullen zamenvallen en eene veel naauwkeuriger bepaling van den invloed des barometers dan de bovenstaande zullen toelaten. De verkregene uitkomst schijnt echter veel vertrouwen te verdienen, daar de mogelijke invloed van den tijd en van de kleine onzekerheid van den invloed der warmte bij haar grootendeels moest verdwijnen, nademaal de hoogere barometerstanden na eens voorafgingen en dan weder volgden, en zoowel bij den hoogeren als bij den lageren thermometerstand hebben plaats gehad. De gevondene vertraging van den gang kan beschouwd worden als voor alle sterrekundige uurwerken met kwik-compensatie-slingers in het algemeen te gelden, daar die slingers steeds bijna volkomen vervaardigd worden naar het model, oorspronkelijk in de verhandeling van BAILY gegeven. Eene enkele maal heeft men echter voor de kwikflesch niet een' cirkelvormigen cylinder, maar een elliptischen, met de groote as in de schommelvlakte des slingers, genomen. Men deed dit om den wederstand der lucht te verminderen, maar die wordt daardoor juist aanmerkelijk vergroot, gelijk dit blijkt uit hetgeen door den Heer Dr. F. J. STAMKART, in zijne boven aangehaalde verhandeling, bladz. 37, is aangetoond.

Bij een voorloopig onderzoek was het reeds gebleken, dat de gang der pendule HOHWÜ N°. 15, onafhankelijk van de standen van thermometer en barometer, zich niet slechts met den tijd verandert, maar dat ook die verandering zelve veranderlijk is. Stelt men de verandering der verandering evenredig aan den tijd, zoo wordt de geheele verandering in den gang uitgedrukt door de formule:

$$m\,\mathrm{D} + m'\,\mathrm{D}^2,$$

waarin D den tijd voorstelt, sedert een' bepaalden dag verloopen. Ook scheen het te blijken, dat de invloed van den tijd zich met de temperatuur, of die van de temperatuur zich met den tijd verandert. Het is ligt aan te toonen, dat deze twee veronderstellingen op volkomen hetzelfde nederkomen. Neemt men de laatstgenoemde aan, zoo wordt de invloed der temperatuur uitgedrukt door de formule:

$$(n + n'\,\mathrm{D})\,\mathrm{T},$$

waarin T den stand des thermometers beteekent. Laat men den invloed des barometers buiten overweging, zoo wordt dus de gang der pendule uitgedrukt door de formule:

$$\text{gang} = g + m\,\mathrm{D} + m'\,\mathrm{D}^2 + n\,\mathrm{T} + n'\,\mathrm{D}\,\mathrm{T},$$

waarin g den gang beteekent, voor welken D en T nul zijn.

Voor de bepaling der vijf onbekende grootheden g, m, m', n en n' behoeft men ten minste vijf gangen, bij welke de grootheden B en T zoo veel mogelijk uiteenloopen, en die uit tijdvakken zijn afgeleid zoo groot, dat de invloed van de fouten der waarnemingen onmerkbaar moet worden en de schielijk afwisselende onregelmatigheden in den gang der pendule zich grootendeels moeten vereffenen. Voor de gangen bij de hoogste en de laagste temperaturen meende ik aan de voorgaande tabel die te moeten ontleenen, welke zich laten afleiden uit de waarnemingen, binnen de navol-

gende tijdvakken besloten, en die alzoo behooren tot de navolgende tijdstippen:

	Tijdvak.	Tijdstip.
1°.	1858 van 18 Junij tot 30 Aug.	17,5 Julij 1858
2°.	1858 " 6 Nov. " 21 Jan.	12,0 Dec. 1858
3°.	1859 " 24 Junij " 12 Aug.	21,0 Julij 1859
4°.	1859 " 12 Nov. " 1 Dec.	20,0 Nov. 1859

Gangen bij nagenoeg gelijke middelbare temperaturen en na groote tijdsverloopen zijn gegeven voor de navolgende tijdvakken en tijdstippen:

	Tijdvak.	Tijdstip.
5°.	1858 van 30 Sept. tot 6 Nov.	18,5 Oct. 1858
6°.	1859 " 1 April " 28 Mei	29,5 April 1859
7°.	1859 " 3 Oct. " 11 Nov.	27,5 Oct. 1859

Voor die tijdvakken en tijdstippen heeft men de volgende gemiddelde gangen en thermometer- en barometerstanden. De tijdvakken zijn opzettelijk zoodanig gekozen, dat zij, zoo na mogelijk, tot denzelfden gemiddelden stand des barometers behooren. Naar het voorgaand onderzoek lieten de gangen zich zeer naauwkeurig tot juist denzelfden barometerstand (760 m.m.) herleiden en ook die herleide gangen zijn in de navolgende tabel opgenomen.

	Gemidd. gang. s	Gang bij 760 m. m. s	Therm. R. °	Bar. m m.
1°.	+ 0,33	+ 0,30	+ 16,31	761,8
2°.	1,49	1,49	3,73	760,2
3°.	0,92	0,87	17,63	763,7
4°.	1,81	1,75	4,06	762,4
5°.	0,95	0,93	10,12	761,3
6°.	1,26	1.31	9,91	756,7
7°.	1,28	1,36	10,11	754,4

Wordt nu de gang, bij eenen barometerstand van 760 m.m., uitgedrukt door de formule:

$$\text{gang} = +\ 0^s,30 + m\,D + m'\,D^2 + (n + n'\,D)\,(T - t)$$

waarin:

D, de honderdtallen van dagen, verloopen sedert 17,5 Julij 1858

$T = 16°,31$ R.

t, de temperatuur R.

zoo heeft men, als men den eersten der aangevoerde gangen van al de volgende aftrekt, tusschen de grootheden m, m', n en n' de zes volgende vergelijkingen:

$$\begin{aligned}
+\ \overset{s}{1},19 &= 1,475\,m + 2,175\,m' + 12,58\,n + 18,555\,n' \\
0,57 &= 3,685\,m + 13.580\,m' - 1,32\,n - 4,864\,n' \\
1,48 &= 4,905\,m + 24,060\,m' + 12,25\,n + 60,087\,n' \\
0,63 &= 0,930\,m + 0,865\,m' + 6,19\,n + 5,757\,n' \\
1,01 &= 2,860\,m + 8,180\,m' + 6,50\,n + 18,590\,n' \\
1,06 &= 4,670\,m + 21,810\,m' + 6,20\,n + 28,954\,n'
\end{aligned}$$

De Weledele Gestrenge Heer BINKES. Luit. ter zee der 1ste Klasse, thans te Leiden, heeft de goedheid gehad dit stelsel van vergelijkingen, naar de methode der kleinste quadraten, op te lossen en verkreeg de volgende uitkomsten:

$$\begin{aligned}
m &= +\ \overset{s}{0},2893 \\
m' &= -\ 0,03115 \\
n &= +\ 0,06566 \\
n' &= +\ 0,000008939
\end{aligned}$$

Substitueert men deze waarden in de oorspronkelijke ver-

gelijkingen, zoo vindt men voor hare zoogenaamde fouten, in de orde waarin zij op elkander volgen:

$+\overset{s}{0,01}$; $-\overset{s}{0,05}$; $+\overset{s}{0,09}$; $+\overset{s}{0,02}$; $-\overset{s}{0,01}$; $+\overset{s}{0,02}$.

De vergelijkingen sluiten zich alzoo beter op elkander aan, dan men, wegens de zonderlinge verandering in den gang der pendule, zoude verwachten, en de vergelijkingen leiden alzoo tot geene denkbeeldige gevolgtrekkingen.

Uit de verkregene uitkomsten blijkt niet slechts ten duidelijkste, dat de gang der pendule zich zeer aanmerkelijk met den tijd verandert, maar dat ook die verandering uitermate veranderlijk is. Omstreeks het midden der maand Julij 1858 vertraagde de pendule haren dagelijkschen gang, in honderd dagen niet minder dan $0^s,29$. Die vertraging nam trapsgewijze af, totdat zij, op het einde der maand October 1859, verdween en in versnelling overging. Het is zeer twijfelachtig of de verandering zich eenparig met den tijd zoude blijven veranderen, hetgeen zich niet liet onderzoeken, daar de waarnemingen niet meer dan anderhalf jaar omvatten. Het komt mij het meest waarschijnlijk voor, dat die zonderlinge verandering aan de werking der olie moet worden toegeschreven en dat zij zich, bij het gebruik van olieën van verschillende hoedanigheid, zeer verschillend zoude betoonen.

Het gering bedrag, voor de grootheid n' gevonden, toont aan dat de invloed der temperatuur, gedurende de waarnemingen, zeer standvastig was. De term, die n' als factor inhoudt, bedraagt in tien jaren en bij eene temperatuursverandering van 20° R. slechts $0^s,003$ en kan dus onder alle omstandigheden verwaarloosd worden.

Berekent men uit de gevondene waarden der grootheden m, m', n en n' de vroeger vermelde maandelijksche gangen der pendule, voor het geheele tijdvak van den 18^den^ Junij

1858 tot den 1ˢᵗᵉⁿ December 1859, zoo vindt men voor het midden der verschillen tusschen de waargenomen en berekende gangen — $0^s,020$. De aangenomen gang voor den 17,5 Julij 1858 wordt dus, op de eenvoudigste wijze, aan het geheel verloop der pendule in den tijd van anderhalfjaar aangesloten, als men haar de verbetering — $0^s,020$ toebrengt. Naar aanleiding van de volbragte onderzoekingen, moet alzoo de gang der pendule worden uitgedrukt door de formule:

$$\text{gang} = + 0^s,280 + 0^s,2893\,D - 0^s,03115\,D^2 + 0^s,06566\,(T-t) - 0^s,0146\,(760,0-B)$$

waarin:

D, de honderdtallen van dagen, verloopen sedert den 17,5 Julij 1858;

$T = + 16^\circ,31$ R.

t, de temperatuur, naar den schaal van RÉAUMUR.

B, den barometerstand, in millimeters.

Om de berekening der formule te verligten, kan men haar deze gedaante geven:

$$\text{gang} = + 0^s,475 + 0^s,2893\,D - 0^s,03115\,D^2 - 0^s,06566\,t + 0^s,0146\,(B-700 \text{ m. m.})$$

waarin de letters de vorige beteekenis behouden.

Voor het tijdvak van den 5ᵈᵉⁿ September tot den 1ˢᵗᵉⁿ December 1859, gedurende hetwelk de pendule HOHWü N°. 15 voor de tijdseinen is gebruikt, wordt de formule:

$$\text{gang} = + 1^s,147 - 0^s,06566\,t + 0^s,0146\,(B-700 \text{ m.m.}).$$

Berekent men, naar de algemeene formule, de vroeger vermelde maandelijksche gangen, van den 18ᵈᵉⁿ Junij 1858 tot den 1ˢᵗᵉⁿ December 1859, zoo verkrijgt men de volgende uitkomsten:

TIJDVAK 1858.	THERMOMETER RÉAUMUR.	BAROMETER m.m.	WAARGENOMEN GANG.	BEREKENDE GANG.	VERSCHIL.
van	°		s	s	s
18 Junij — 18 Julij	+15,3	762,2	+0,38	+0,42	—0,04
18 Julij — 21 Aug.	16,6	761,2	0,29	0,33	—0,04
21 Aug. — 16 Sept.	14,6	759,3	0,45	0,51	—0,06
16 Sept. — 15 Oct.	13,1	761,5	0,64	0,71	—0,07
15 Oct. — 18 Nov.	7,2	762,7	1,25	1,19	+0,06
18 Nov. — 15 Dec.	4,1	756,9	1,37	1,28	+0,09
15 Dec. — 14 Jan.	3,6	762,2	1,52	1,54	—0,02
1859.					
14 Jan. — 18 Febr	5,2	756,4	1,36	1,41	—0,05
18 Febr. — 17 Mrt.	7,1	762,8	1,38	1,41	—0,03
17 Mrt. — 15 April	8,5	754,2	1,32	1,35	+0,07
15 April — 13 Mei	8,8	758,2	1,41	1,32	+0,09
13 Mei — 14 Junij	15,0	757,5	0,82	0,91	—0,10
14 Junij — 14 Julij	16,4	763,4	0,99	0,95	+0,04
14 Julij — 18 Aug.	17,2	762,4	0,95	0,90	+0,05
18 Aug. — 18 Sept.	14,4	760,3	1,12	1,08	+0,04
18 Sept. — 17 Oct.	13,0	758,1	1,11	1,14	—0,03
17 Oct. — 15 Nov.	7,7	757,8	1,49	1,48	+0,01
15 Nov. — 1 Dec.	3,3	758,9	1,79	1,79	0,00

Het grootst verschil tusschen de maandelijksche verschillen, dat, naar de vroegere formule $0^s,35$ bedroeg, is nu alzoo op $0^s,19$ teruggebragt. Er blijven echter onregelmatigheden in den dagelijkschen gang, maandelijks opgemaakt, overig, die tot $0^s,10$ kunnen beloopen en zich uit den invloed van den tijd en de standen van thermometer en barometer niet laten verklaren. Men zoude kunnen vermoeden, dat bij den invloed der temperatuur, even als voor eenen tijdmeter, ook hare tweede magt zoude moeten worden in aanmerking genomen, maar de bovenstaande overblijvende verschillen bewijzen, dat dit vermoeden ongegrond

zoude zijn. Het is mogelijk dat ook de waterdampen, in de lucht aanwezig, een' merkbaren invloed op den gang der pendule uitoefenen, maar daaromtrent kon ik tot heden geene onderzoekingen volbrengen. Naar de tabellen, door LIEUSSOU gegeven, die den invloed van den tijd niet in rekening bragt, bedroeg het bovengenoemd grootst verschil voor de de pendule van BRÉGUET N°. 4367, in het eerste tijdvak van 17 maanden, $0^s,34$ en in het tweede van 20 maanden $0^s,42$; en voor de pendule van Toulon, in een tijdvak van 24 maanden, slechts $0^s,29$. De pendule van Toulon had alzoo een buitengewoon standvastigen gang en misschien moet dit alleenlijk aan het gebruik van eene betere olie worden toegeschreven. Het kan den vervaardigers van sterrekundige uurwerken niet te zeer op het gemoed worden gedrukt, dat zij eene goede olie behoeven. Men ontvangt soms van chronometer-makers zoogenaamde *chronometer-olie*, die veel vroeger dan water bevriest. ERTEL te Munchen zond mij eens, met een werktuig, een fleschje met olie, dat het opschrift voerde: *Huile grasse animale, qui a la propriété de ne s'épaissir jamais.* Toen ik in de maand April, die olie ontving, was zij tot een' vasten ijsklomp bevroren.

Uit de bovenstaande tabel blijkt het, hoe zeer de veranderingen in den stand der barometers zich vereffenen, bij de dagelijksche gangen, maandelijks opgemaakt. De bekende jaarlijksche periode van den barometerstand geeft, in Europa, nog veel kleinere verschillen dan de gemiddelde maandelijksche standen in een bepaald jaar. De invloed van den barometerstand kan niettemin die van alle andere storingen aannmerkelijk overtreffen, indien, zoo als dit bij de tijdseinen het geval kan zijn, de stand des uurwerks moet worden afgeleid uit tijdsbepalingen, die eenige dagen te voren hebben plaats gehad.

Eene vergelijking van de formule bij al de gangen, in het tijdvak van den 5den September tot den 1sten Decem-

ber 1859, door de waarnemingen bepaald, en eene onderzoeking omtrent den graad van naauwkeurigheid, met welken, door de pendule HOHWÜ N°. 15, de tijd zich, eenige dagen vooruit, laat voorspellen, is opgenomen in eene verhandeling *over de tijdseinen der Nederlandsche Marine*, die geplaatst zal worden in het eerstvolgend nummer der *Verhandelingen en Berigten betreffende het Zeewezen*, enz, onder Redactie van den Heer JACOB SWART.

Leiden, 19 Jan. 1860.

GEWONE VERGADERING,

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN.

GEHOUDEN DEN 28sten JANUARIJ 1860.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, P. HARTING, C. A. J. A. OUDEMANS, H. J. HALBERTSMA, W. VROLIK, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, E. H. VON BAUMHAUER, J. VAN GEUNS, F. W. CONRAD, D. J. STORM BUYSING, R. VAN REES, A. H. VAN DER BOON MESCH, P. ELIAS, C. L. BLUME, C. J. MATTHES, A. W. M. VAN HASSELT, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, D. BIERENS DE HAAN, J. G. S. VAN BREDA, F. C. DONDERS, F. J. STAMKART.

Het Proces-Verbaal der gewone vergadering van den 7den Januarij j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

Worden gelezen brieven van de H.H. VAN DER KUN, LOBATTO, VERLOREN en VAN DEN BOSCH, strekkende tot verontschuldiging over het niet bijwonen dezer vergadering. Aangenomen voor berigt.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken van de volgende Heeren: 1. Minister van Oorlog ('s Gravenhage 20 Januarij 1860); 2. W.

C. H. STARING (Haarlem 16 Jan. 1860); 3. M. F. A. G. CAMPBELL ('sGravenhage 7 Januarij 1860); 4. WEITENWEBER, Secretaris der Böhmische Gesellschaft der Wissenschaften (Praag 20 November 1859); 5. NAMUR, Secretaris der Société pour la recherche et la Conservation des Monuments historiques du grand duché de Luxembourg (Luxemburg 31 December 1859); 6. KIRSCHBAUM, Secretaris des Vereins für Naturkunde in Nassau (Wiesbaden, zonder dagteekening); 7. BRIAN, Bibliothecaris der Academie impériale de médecine (Parijs 18 November 1859); 8. John J. BENNETT, Secretaris der Linnean Society (Londen Dec. 1859). Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

Wordt gelezen een brief van den Heer SCHOEMANN, (Trier 9 October 1859), ten geleide van boekgeschenken en met uitdrukking tevens van den wensch, dat het der Akademie behagen moge in wederkeerige ruiling van uitgegeven werken te treden met de *Gesellschaft für nützliche Forschungen*, waarvan de Heer SCHOEMANN de Voorzitter is.

Wordt besloten dit voorstel aan te nemen en de Secretaris tot de uitvoering gemagtigd.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken van de volgende H.H.: 1. D. F. VAN DER PANT, eersten Secretaris van het Bataafsch Genootschap der proefondervindelijke wijsbegeerte te Rotterdam (Rotterdam 12 Januarij 1860); 2. RIFFAULT, luitenant-kolonel der genie, directeur

des études à l'Ecole polytechnique (Parijs 19 Januarij 1860). Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt, met een' brief van den Heer P. VAN DER STERR (Amsterdam 9 Januarij 1860), ontvangen te hebben Tabellen van waargenomen waterhoogten, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland heeft ter hand gesteld.

Wordt gelezen de volgende brief, ontvangen van den Heer P. A. BERGSMA (Utrecht 27 Januarij 1860):

In een brief, welken ik voor eenigen tijd van Generaal E. SABINE ontving, was het volgende berigt bevat:

„We have recently had a very interesting case *in detail* of the coincidence between the phenomena of the solar spots and of the magnetic variations. On the 1st of September last, about the hour of 11h 20m A. M. a sudden and very brilliant effusion of bright light, brighter than the disk of the sun itself, was seen by two astronomers, whose observatories are some miles apart, to manifest itself in the large dark spot which at that time was the object of much attention. The effusion lasted about 5 or 6 minutes. One of the astronomers, visiting Kew a few days afterwards and having in his pocket a memorandum of the times at which he had seen this singular phenomenon in the sun, was not a little astonished on examining the photographic traces of the magnetic instruments at Kew, that as nearly as may be at the same instants and lasting about the same duration of time, a very great deflection had taken place in the traces of each of the three magnetic elements."

Welligt is dit berigt belangrijk genoeg om, door plaatsing van het medegedeelde uittreksel uit Generaal SABINE's

brief in de *Verslagen en Mededeelingen*, algemeene bekendheid te verkrijgen. Het is, naar ik meen, de eerste maal, dat onmiddellijk is waargenomen het zamenhangen van de veranderingen in de zonnevlekken met de veranderingen in den stand van de magneetnaald; ongetwijfeld geeft deze waarneming nieuwe waarde aan het verband, in den laatsten tijd gevonden, tusschen de hoeveelheid van de zonnevlekken en de grootte der dagelijksche variatiën van de declinatie der magneetnaald.

Wordt besloten deze mededeeling in het Proces-Verbaal op te nemen.

De Secretaris berigt, dat de verhandelingen, door de H.H. VON BAUMHAUER en KAISER voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden, door de Commissie van redactie zijn aangenomen.

Komt ter tafel eene door den Heer LOBATTO aangeboden Verhandeling *over eenige eigenschappen eener bijzondere klasse van afgeleide functiën.* Zij is bestemd voor de *Verslagen en Mededeelingen* en wordt in handen gesteld der Commissie van redactie

---

Wordt gelezen het eerste gedeelte van een' brief van den Heer VAN GENDT (Haarlem 25 Januarij 1860), luidende als volgt:

Naar aanleiding van eene dispositie van Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken van 14 December ll., N°. 155, 3de Afdeeling, ter zake der middelen, die

aangewend worden tot vrijwaring van hout tegen den paalworm, kan ik de eer hebben U Hooggeleerde mede te deelen, dat in September en October 1858 op het eiland *Marken*, in de nabijheid der haven een vak paalschermwerk, lang 39 el, is gemaakt van in de fabriek te *Amsterdam* gecreosoteerde en digt tegen elkander ingeheide greenen of vuren Oostzeesche palen, lang 5,30.

In December ll. bevond de opzigter, op *Marken* gestationeerd, dat deze palen op de hoogte van 0,50 el onder het peil van volzee, door den worm waren aangetast, zoodat besloten werd om twee derzelve te doen trekken en daarvan, op de hoogte der aantasting, schijven te doen zagen, ten einde tot eene grondige beoordeeling van het feit te geraken.

Daarbij bleek, dat de paalworm in deze, ter diepte van 0,03 à 0,045 el met Creosoot doordrongene palen aan de buitenzijde is ingedrongen door zeer kleine gaatjes, die binnenwaarts allengs grooter worden, even zoo als dit bij het niet gecreosoteerde of onbereide hout plaats heeft.

Ik voeg hierbij eene der verkregene schijven van deze palen en ook een stukje hout van de buitenzijde afgehakt, waarbij de punten van indringing beter kunnen worden waargenomen; en kan verder mededeelen, dat deze palen niet in aanraking zijn geweest met ongecreosoteerd hout, zoodat de toegang van den paalworm tot het gecreosoteerde daardoor niet heeft plaats gehad.

Het doet mij leed, dat de creosotering op *Marken* zoo ongunstige uitkomst geeft. Ik hoop nog, dat hiervoor eene bijzondere oorzaak zal zijn aan te wijzen en de proeven op vele andere plaatsen genomen, goed aan het oogmerk zullen beantwoorden.

In hoe ver dit het geval is met proeven op *Urk* en te *Medemblik*, zal van dit jaar worden onderzocht en hoop ik daarna ter kennis van de Koninklijke Akademie te brengen.

De daarbij gevoegde fragmenten van palen worden in oogenschouw genomen. Na wisseling van gedachten daaromtrent, waaraan de H.H. VROLIK, STORM BUYSING, CONRAD, VAN BREDA en HARTING deelnemen, en waarin ter sprake komt het zonderlinge dezer aantasting, terwijl elders creosoot het hout beveiligde, en het wenschelijke daarom, dat een voortgezet onderzoek van creosotering des houts, als beveiliging tegen Paalworm, geschiede, wordt besloten genoemden brief in dank aan te nemen, en hem der Commissie over den Paalworm ter hand te stellen.

De Heer BLUME leest in eigen naam en in dien van den Heer OUDEMANS het volgende verslag voor over de in hunne handen gestelde Verhandeling van den Heer VAN DEN BOSCH.

In de laatst gehoudene gewone vergadering der Natuurkundige Afdeeling van deze Akademie, is eene door ons medelid, den Heer R. B. VAN DEN BOSCH, aangebodene verhandeling in onze handen gesteld, om, zoo mogelijk, in de vergadering van heden, omtrent hare plaatsing in de werken der Akademie, te dienen van berigt, voorlichting en raad, waaraan de ondergeteekenden bij dezen de eer hebben gevolg te geven.

Bij deze verhandeling, die den titel draagt van *Hymenophyllaceae Javanicae,* behooren 52 geteekende platen in 4°. In strijd met voornoemden titel begint de schrijver zijne verhandeling met de beschrijving eener nieuwe niet van Java, maar van Borneo herkomstige soort, te weten: „*Microgonium Motleyi*." Hetzelfde geldt van twee andere soorten, namelijk *Goniocormus Teysmanni,* tot nog toe alléén op Sumatra gevonden, en *Habrodiction Cumingii,* welke

plant evenmin op Java, maar op de Moluksche en Philippijnsche eilanden voorkomt. Waarom, hoewel ook het grootste aantal der beschrevene soorten uit Java herkomstig moge zijn, wij het echter allezins doelmatig zouden vinden, indien de schrijver den titel van zijn stuk eenigzins wijzigde.

Zeer draagt het onze goedkeurig weg, dat de schrijver, bij de behandeling van de verschillende op Java voorkomende soorten, zich tot regel schijnt te hebben gesteld, om ook andere van dit eiland min of meer verwijderde groeiplaatsen op te geven. Zoo vermeldt hij dat *Didymoglossum capillatum* ook op den vasten wal van Indië in het Nil-Gherries-gebergte wordt gevonden; dat drie andere, namelijk *Leptocionium Neesii*, *Hymenophyllum Javanicum* en *Blumeanum* ook op Ceylon voorkomen; dat laatstgenoemde soort mede op Sumatra wordt aangetroffen, welk eiland tevens het vaderland van *Hymenophyllum eximium* is; dat *Trichomanes obscurum*, *Cephalomanes Zollingeri*, *Hymenophyllum Reinwardti* en het straks genoemde *Hymenophyllum Javanicum* ook op de Moluksche eilanden, *Goniocormus palmatus*, *Craspedoneuron album*, *Leptocionium aculeatum*, *Hymenophyllum paniculiflorum* en *Hymenophyllum fimbriatum* mede op de Phillippijnsche eilanden worden waargenomen.

Het is ligt begrijpelijk, indien op de volledigheid van dergelijke opgaven soms iets kan worden aangemerkt. Zoo b. v. wordt bij *Trichomanes humile* (hier als *Crepidomanes humile* beschreven) de plaats, waar deze plant door FORSTER werd gevonden, namelijk de Societeits-eilanden, niet vermeld.

Wat nu in het algemeen onze kennis omtrent de geographische verspreiding der *Hymenophyllaceae* betreft, deze is nog zeer oppervlakkig, hetgeen men vooral daaraan moet toeschrijven, dat de meeste tropische landstreken, waar deze eigenaardige planten in de grootste verscheidenheid voorkomen, in dit opzigt nog niet genoegzaam of in het ge-

heel niet zijn onderzocht. Eene voorname reden hiervan zal wel daarin gelegen zijn, dat de meeste natuuronderzoekers, wanneer zij zich omringd zien door een' schat van prachtige en meer in het oog vallende planten, die de keerkringslanden met hunne weelderige vegetatie hun aanbieden, en waardoor zij zich een schier onmetelijk veld ter onderzoeking en beschouwing geopend zien, de veelal kleine en onaanzienlijke *Hymenophyllaceae* onopgemerkt voorbijgaan. Maar ook andere omstandigheden werken hiertoe mede; zoo b. v. treft men op Java de meeste *Hymenophyllaceae* in de bergstreken en hooger gelegen bosschen aan, waarvan het onderzoek met groote bezwaren gepaard gaat; ook onttrekken zij zich daarenboven, daar hare groeiplaatsen tusschen *Musci*, *Jungermanniaceae*, *Lycopodiaceae* en vele andere parasitische planten, waarmede de boomen en dikwijls ongenaakbare rotsen langs de oevers van rivieren en in de nabijheid van watervallen als met een dik tapijt bekleed zijn, aan het oog van den verzamelaar, die zulke oorden veelal niet dan ter loops bezoekt.

Zijn nu, in weêrwil van zulke bezwaren, bij een slechts oppervlakkig onderzoek van Java, waarvan een groot gedeelte door natuurkundigen nog in het geheel niet bezocht is, reeds van dit eiland alléén ongeveer een vijftigtal *Hymenophyllaceae* bekend, wat mag men dan wel van een meer naauwgezet onderzoek van dat eiland en van andere keerkringsstreken verwachten? Zal dan niet het aantal der soorten van *Hymenophyllaceae* alleraanzienlijkst vermeerderd worden? Zoude de veronderstelling onjuist zijn, dat tot nog toe een betrekkelijk klein aantal van *Hymenophyllaceae* ter onzer kennisse is gekomen?

Zijn de gegevens, die wij van de *Hymenophyllaceae* bezitten, zoo wat betreft het vermoedelijk aantal der soorten als de verspreiding daarvan, onvolledig, te meer komt ons de verhandeling van den Heer VAN DEN BOSCH gewigtig voor,

omdat zij eene allezins belangrijke en gewenschte bijdrage is tot onze kennis eener nog weinig onderzochte, zeer eigenaardige plantengroep. De verhandeling draagt de blijken van grondige studie, helder inzigt en eene vertrouwdheid met het behandelde onderwerp.

Niet weinig dragen de uitstekende afbeeldingen, aan de verhandeling toegevoegd, bij tot de waarde van het geheel. Wij willen dan ook niet in gebreke blijven, om den meesten lof toe te zwaaijen aan den bekwamen teekenaar, den Heer KOUWELS bij Leiden, die den Heer VAN DEN BOSCH ook hier wederom ter zijde stond. Door veelvuldige oefening toch heeft hij eene bewonderenswaardige vaardigheid in het ontleden en teekenen van kryptogamische gewassen verkregen, en kan men het maken van dergelijke moeijelijke afbeeldingen, gerustelijk aan zijne bekwame hand overlaten. Het verheugt ons te kunnen verklaren, dat hij zich ook dit maal wederom meesterlijk van zijne taak heeft gekweten. Mogt de Akademie besluiten tot het uitgeven der verhandeling, dan zoude het in het belang der zaak zeer wenschelijk zijn, indien aan den Heer KOUWELS de lithographische bewerking zijner teekeningen wierd opgedragen.

Wij gelooven niet onvermeld te mogen laten, dat de beschouwingswijze van den scherpzinnigen PRESL den grondslag van geheel de verhandeling van den Heer VAN DEN BOSCH uitmaakt. Zoo b. v. beschouwt PRESL de structuur van het bladparenchym bij de *Hymenophyllaceae* als een gewigtig hulpmiddel ter onderkenning zoo van sommige geslachten en afdeelingen dezer als van eenige aan elkander verwante soorten; ook is het PRESL geweest, die, meer dan door vroegere kruidkundigen was geschied, waarde heeft gehecht aan den toestand van het indusium ter onderscheiding van de geslachten bij de *Hymenophyllaceae*. Wel worden PRESLS inzigten en vooral dat, volgens hetwelk hij aan de structuur van het celweefsel bijzondere waarde hecht,

door vele, vooral Engelsche Pteridologen bestreden, maar de hooge systematische beteekenis hiervan wordt reeds daardoor ten duidelijkste aangeduid, dat zij bij sommige planten, die op een' lageren trap van ontwikkeling staan, zoo als b. v. de *Bladmossen*, zeer doelmatig kan gebezigd worden ter onderscheiding der Tribus, terwijl zij bij de *Hymenophyllaceae*, als een meer ondergeschikt kenteeken, slechts ter onderscheiding van geslachten of derzelver afdeelingen dient.

Hoe groote waarde wij ook aan de verhandeling van den Heer VAN DEN BOSCH mogen toekennen, betreuren wij het zeer, dat de schrijver de karakters niet heeft opgegeven van de verschillende geslachten, waarvan hij gewaagt, zelfs niet van die, welke als nieuwe door hem worden voorgesteld. Onzes inziens moet het den geleerden schrijver weinig moeite kosten, al ware het in nog zoo korte trekken, de kenmerken der geslachten op te geven, waartoe hij de verschillende door hem vermelde en naauwkeurig beschrevene soorten wil gebragt zien. Gaarne gelooven wij met hem, dat onderscheidene reeds opgestelde geslachten der *Hymenophyllaceae* geamendeerd en andere in verschillende geslachten moeten gesplitst worden, maar vóór alles is dan ook noodzakelijk, dat de karakters, waaraan men deze genera kan onderkennen, duidelijk worden aangegeven.

Het is daarom, dat wij der Akademie in bedenking geven, om den schrijver uit te noodigen, dit bezwaar uit den weg te ruimen en zoolang met de uitgave van het stuk te wachten. Kan de schrijver aan dit verzoek, om overwegende reden niet voldoen, dan nog zijn wij van oordeel, dat de Akademie door de verhandeling in hare werken op te nemen, niet anders dan haren roem zal handhaven, en dat de indruk, die deze arbeid buitenslands zal teweegbrengen, gunstig moet zijn.

Bij het doorzien van de verhandeling trok *Crepidomanes*

humile, of *Trichomanes humile* FORSTER (op blz. 12), waarvan wij reds boven gewaagden, meer in het bijsonder onze aandacht; de schrijver houde ons hierbij eene aanmerking ten goede. Hij citeert namelijk bij deze soort het werk van den beroemden PRESL, *Epimeliae botanicae*, p. 258. Dáár evenwel wordt tot het geslacht *Crepidomanes* slechts ééne soort en wel *Trichomanes intermarginale* HOOK en GREV. geteld, terwijl PRESL *Trichomanes humile* FORSTER tot het geslacht *Didymoglossum* rekent. Wij zien ons genoopt hier, hetzij aan eene vergissing, hetzij aan eene onvolledige of verkeerde opgave van synonymen te gelooven.

En hiermede rekent de Commissie aan de haar door de Afdeeling der Akademie opgedragen lastgeving te hebben voldaan.

De vergadering vereenigt zich met de conclusiën van het verslag en besluit dien ten gevolge: 1°. dat de verhandeling met hare platen in de werken in 4°. der Akademie zal worden opgenomen; 2°. dat het verslag der H.H. BLUME en OUDEMANS den Heer VAN DEN BOSCH zal worden medegedeeld, opdat hij in staat zij van de daarin voorkomende aanmerkingen het gebruik te maken, dat hem gepast zal toeschijnen.

Op aanmerking van den Secretaris, dat de kosten, op de uitgave dezer Verhandeling loopende, volgens gemaakte berekening, ongeveer *ƒ* 3000 zullen bedragen, en dat deze som niet door de gewone subsidiën der Akademie, bij al hetgeen nog verder ter perse is en zal komen, kan worden bestreden, wordt besloten daartoe eene rijk's toelage bij den Minister van Binnenlandsche Zaken aan te vragen.

Als voortzetting van de waarnemingen en opmerkingen omtrent beenvorming en herstelling van beenzelfstandigheid, medegedeeld in de vergadering van 29 October l.l., herinnert de Heer VAN GEUNS in de eerste plaats aan de proeven van OLLIER, zoo als deze vermeld zijn in BROWN-SEQUARD *Journal de Physiologie* (Janv. et Avril 1859), welke deels betrekking hebben op de overplanting van het periosteum, pericranium, de dura mater, deels op overplanting van beenstukken, terwijl wijders door OLLIER ook nog verschillende resectiën met behoud van het periosteum verrigt waren. Hierna gaat de spreker over tot de vermelding der proeven, door hem zelven op konijnen genomen, waardoor hij de uitkomsten der proeven van OLLIER volkomen bevestigd gevonden heeft. Hij noemt daarvan meer bijzonder eene proef van overplanting van een stuk periosteum ter lengte van 1 Ned. duim, dat in den musculus tibialis van een konijn werd geplaatst, en waardoor zich zes weken later een beenstukje in de spier gevormd had; wijders eene proef van overplanting van beenstukken op een scheenbeen van een konijn, waar een evenredig groot stuk been oppervlakkig weggezaagd was, en eene andere dergelijke, welke door een fractuur op den 5den dag gecompliceerd was. In de eerste dier beide proeven vond hij na drie weken het overgeplante been met de verwonde beenzelfstandigheid en omringende spieren vergroeid. In het laatste geval ontstond eene overvloedige suppuratie en weelderige callusvorming, terwijl in een gedeelte nieuwgevormd kraakbeen gevonden werd. Nog vermeldt hij de overplanting van een stuk van het septum narium onder de huid van een konijn, waar na zestien

dagen het kraakbeen in eene kyste ingesloten werd gevonden en aan het eene uiteinde met den wand der kyste vergroeid was; hij merkte op dat het kraakbeen aanmerkelijk van structuur was veranderd, dat die kraakbeencellen grooter, meer gezwollen, digter opeen gepakt, met zeer groote, sterk glinsterende kernen en onregelmatig geplaatst waren, een deel was in een vezelig weefsel overgegaan, hetgeen vooral aan het onderste gedeelte het geval was, waar nog spierweefsel met het kraakbeen verbonden was. Eindelijk noemt hij nog eene proef van overplanting van been in den kam van een' haan, waarvoor een klein stukje van het borstbeen eener hen genomen werd; door onvolledige genezing der sutuur was het beenstuk voor een gedeelte uit de wond gedrongen, doch men vond bij het onderzoek na 14 dagen, dat het beenstuk door vezelig bindweefsel in het weefsel des kams overging, terwijl het weefsel des kams blijkbaar in de nabijheid van het aangegroeide beenstuk in vezelig bindweefsel veranderd was.

Na de vermelding dezer bijzonderheden, vestigde de spreker de aandacht op de resultaten van het mikroskopisch onderzoek der beenvorming uit het periosteum, en bestreed de meening van de wording van het beenweefsel uit een ossificerend blastema. Naar zijne meening, heeft men, bij de verklaring van dit onderwerp, te veel de wijze van de oorspronkelijke vorming der weefsels uit celelementen, zoo als deze in den foetalen toestand plaats heeft, op het oog gehad. Waar een weefsel gevormd is, kan uit zoodanig gereed weefsel door groei en ontwikkeling eene voortdurende ontwikkeling plaats hebben; wanneer uit het

beenvlies beengroei plaats heeft, behoeft geene afscheiding van een blastema, namelijk van een element, waaruit, als bij primitive wording, iets nieuws (het beenweefsel) ontstaat, aangenomen te worden. Het is veel meer, in overeenstemming met de tegenwoordige wetenschappelijke beginselen, een voortgroeijen der weefsel-elementen. Door verscheidene onderzoekingen is de Spreker tot de overtuiging gekomen, dat zoowel de tusschenstof als de celelementen hierbij betrokken zijn. Het is vooral op de tusschenstof, dat hij de aandacht wenscht te vestigen, om aan te toonen hoe eene maasvormig weefsel zich reeds als voorbereidingstijdperk van de beenvorming vertoont. Vooral belangrijk noemde hij de waarneming van het pericranium, bij de vroegste beenvorming der schedelbeenderen, waar tepelvormige uitgroeisels van het grondweefsel de beenvorming vooraf gaan: het zijn deze verlengsels, die weldra in beenzelfstandigheid overgaan en de wanden der mazen van het spongieuse beenweefsel vormen. In die veranderde grondzelfstandigheid van het vlies ziet men reeds zeer groote cellen, digt gegroepeerd, vóór dat het tot den overgang in been tot stand gekomen is. Het is niet moeijelijk met deze beginselen omtrent de waarde, die men in dit proces aan de tusschenstof heeft toe te kennen, de ossificatie uit kraakbeen in overeenstemming te brengen. Hij bespreekt hier de verklaring der beenvorming, welke door H. MÜLLER gegeven is, en zegt zich daarmede niet te kunnen vereenigen voor zoo verre door hem in de nieuwgevormde mergholten een osteogeen-blastema wordt waargenomen. Veel meer heeft hij in de hoofdzaken de uitmuntende nasporin-

gen van AIRY bevestigd geworden; alleen meent hij van hem te moeten verschillen ten opzigte van de wijze, waarop de celelementen in de ossificerende capsul opgenomen worden. Naar des Sprekers onderzoek van de ossificatie in het hielbeen van een foetus van 7 maanden, waarvan hij eene afbeelding vertoont, zouden de kernen der kraakbeencellen in de capsul reeds terstond bij het begin der ossificatie opgenomen worden, en deze dan de grondslag der spoedig gevormde beenligchaampjes zijn. Uit deze verklaring van de beenvorming blijkt, dat hier de tusschenstof als kraakbeencapsul een gewigtig deel in het proces heeft, en hetzelfde beginsel als bij de beenvorming uit periosteum en beengroei uit beenweefsel, en bij verbeening van areolair bindweefsel, mag erkend worden.

In het proces van ossificatie zijn de Haversche kanalen van groot gewigt; bij het mikroskopisch onderzoek van de woekerende callusvorming zag de Spreker een menigte vertakte Haversche kanalen, die onderling anastomoseren en als een net van capillairvaten in het beenweefsel vormen. In sommige praeparaten ziet men deze in grootere of kleinere mergholten inmonden, terwijl zij van de andere zijde met de centrale Haversche kanalen van concentrische lamellensystemen in verband staan. Hij vertoonde hiervan verscheidene afbeeldingen. In eene van deze zag men uit het meerendeel der digt opeengedrongen centrale Haversche kanalen nieuwgevormde vaatkanalen uitgroeijen, die somwijlen twee of drie der gevormde kanalen verbonden. Wijders vestigde de spreker nog de aandacht op de wijze van ontstaan der Haversche kanalen in de compacte beenzelfstandigheid. KÖLLIKER

stelt het aldus voor, dat zij eenvoudig door verweeking der zelfstandigheid zouden ontstaan; hij vergelijkt deze verklaring met de voorstelling, die men voorheen van het ontstaan der bloedvaten in weeke weefsels gegeven heeft, doch thans als onjuist erkend. Voor een deel acht hij het waarschijnlijk, dat zij uit de bestaande Haversche kanalen uitgroeijen, voor een deel zullen zij als eene nieuwe vorming opgevat moeten worden.

Ter verklaring van dit laatste punt vermeldt hij het onderzoek van een praeparaat van been-enting, gecompliceerd door fractuur. Hij zag hier hoe aanvankelijk op verschillende plaatsen, een beenligchaampje langer wordend, zich door een sterker lichtbrekend vermogen van de andere onderscheidde als een fijn kanaaltje: er rangschikke zich daarop twee of meer in de lengte-rigting aan elkander, en dan is reeds duidelijk het kanaaltje gevormd, hetgeen spoedig aanmerkelijk in lumen toeneemt, met een korreligen inhoud gevuld wordt, terwijl de wand dikker wordt, en weldra reeds een geheel gevormd Haversch kanaaltje te voorschijn komt, hetgeen door anastomose met deze verbonden is. Die nieuwvorming van vaatkanaaltjes vergelijkt de Spreker met den luxurierenden vaatgroei in de vleeschheuveltjes bij genezing van weeke deelen, en neemt hieruit aanleiding om te doen opmerken, hoe men te veel bij het onderzoek der beentextuur de overeenkomst met andere weefsels uit het oog heeft verloren, terwijl toch uit alles blijkt, dat men door de analogie met andere weefsels zich het beste eene duidelijke voorstelling van de vorming en van de histiologische eigenaardigheid van het beenweefsel kan maken.

Daarna ontstaat eene wisseling van gedachten tusschen den Spreker en de H.H. SCHROEDER VAN DER KOLK, DONDERS, HARTING, VOORHELM SCHNEEVOOGT, waarna besloten wordt een uittreksel dezer voordragt in het Proces-Verbaal der zitting op te nemen.

De Heer VON BAUMHAUER draagt het volgende voor:

Sedert ruim één jaar heb ik mij reeds bezig gehouden met het onderzoek en de bepaling van het soortelijk gewigt, den uitzettings-coëfficient, het kookpunt en de dampspanning van mengsels van alkohol en water, om op deze wijze te geraken tot de herziening der in Nederland gebruikte tafels, volgens welke de accijns geheven wordt op het gedestilleerd. Dit onderzoek is reeds tot eene zekere hoogte gevorderd, doch op verre na niet afgeloopen. De reeds verkregene resultaten echter geven eene groote waarschijnlijkheid, dat in deze tafels, welke uit de proeven van GILPIN, tusschen 1790 en 1794 genomen, door TRALLES in 1811 zijn berekend, vrij aanzienlijke fouten bestaan; insgelijks in de tafels, die in 1824 door GAY LUSSAC zijn berekend, waarschijnlijk uit proeven door dezen geleerde zelven genomen doch door hem nimmer bekend gemaakt. In eene zaak echter van een zoodanig gewigt, zoude ik voorzeker niet de aandacht uwer vergadering willen vestigen op voorloopige proeven, indien niet, zoo als ik vermeen, periculum in mora was. Eerstdaags toch zal aan de Landsvergadering op nieuw het wetsontwerp op het gedestilleerd ter onderzoek worden aangeboden, in welk ontwerp de Nederlandsche tafels weder als grondslag zijn aangenomen.

De onzekerheid over de juistheid der aangenomen tafels heeft ook in Frankrijk de aandacht der regering tot zich getrokken, die de Fransche Akademie over deze belangrijke

uitbrenge over de al of niet wenschelijkheid, dat de Natuurkundige Afdeeling der Akademie zich tot het Gouvernement wende, ten einde bij de nieuwe wet deze areometer den thans in gebruik zijnden Nederlandschen vochtweger vervange.

Na deze voordragt, ontstaat eene wisseling van gedachten tusschen de H.H. VAN DER BOON MESCH, VAN REES, DONDERS en VON BAUMHAUER, waarin tegenover de onbetwiste voortreffelijkheid van den door POUILLET uitgedachten areometer gesteld worden de moeijelijkheid der vervaardiging, de mindere zorg daaraan bij ons te lande besteed, de behoefte aan naauwkeurige verificatie, de noodzakelijkheid van nader onderzoek, vóór dat men tot een voorstel aan de Regering besluite; waarna met eenparige stemmen wordt goedgevonden het besluit op het voorstel van den Heer VON BAUMHAUER aan te houden.

De Heer VON BAUMHAUER biedt voor de *Verslagen en Mededeelingen* aan eene door den Heer FRANCOIS JANSSENS te Roermonde aangeboden memorie, onder den titel van *verbeterde handelwijze om strychnine uit contenta, spijzen enz. in criminele gevallen af te scheiden.* Zij wordt in handen gesteld van de Commissie van redactie.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

OVER

EENIGE EIGENSCHAPPEN EENER BIJZONDERE KLASSE VAN AFGELEIDE FUNCTIËN.

DOOR

R. LOBATTO.

§ 1. In het *Journal für die reine und angewandte Mathematik*, 54 Band, pag. 380, wordt door den heer SCHELLBACH bij de oplossing van een Dynamisch vraagstuk, gebruik gemaakt van eenige aldaar als bekend aangenomen betrekkingen tusschen drie willekeurige grootheden a, b, c bestaande, te weten dat, indien A, B, C respectivelijk voorstellen de producten

$$(a-b)(a-c) \quad , \quad (b-a)(b-c) \quad , \quad (c-a)(c-b),$$

men alsdan de navolgende identische vergelijkingen heeft.

$$\frac{1}{a\mathrm{A}} + \frac{1}{b\mathrm{B}} + \frac{1}{c\mathrm{C}} = \frac{1}{abc} \quad \ldots \ldots \quad (1)$$

$$\frac{1}{\mathrm{A}} + \frac{1}{\mathrm{B}} + \frac{1}{\mathrm{C}} = 0 \quad \ldots \ldots \quad (2)$$

$$\frac{a}{\mathrm{A}} + \frac{b}{\mathrm{B}} + \frac{c}{\mathrm{C}} = 0 \quad \ldots \ldots \quad (3)$$

$$\frac{a^2}{\mathrm{A}} + \frac{b^2}{\mathrm{B}} + \frac{c^2}{\mathrm{C}} = 1 \quad \ldots \ldots \quad (4)$$

$$\frac{a^3}{\mathrm{A}} + \frac{b^3}{\mathrm{B}} + \frac{c^3}{\mathrm{C}} = a+b+c \quad \ldots \quad (5)$$

Het is ons gebleken dat deze opmerkelijke vergelijkingen, als een bijzonder geval te beschouwen zijn van algemeene betrekkingen, welke voor een willekeurig aantal n grootheden $a, b, c, d, \ldots k$ gelden, en dikwerf met voordeel, bij de oplossing van een stelsel vergelijkingen zijn toe te passen, hetgeen wij ons voorgesteld hebben bij deze aan te toonen.

§ 2. Beschouwen wij namelijk de grootheden $a, b, c, \ldots k$ als de wortels eener algebraïsche n^e. magtsvergelijking $f(x) = 0$, en stellen wij

$$\frac{1}{f(x)} = \frac{\mathrm{A}}{x-a} + \frac{\mathrm{B}}{x-b} + \frac{\mathrm{C}}{x-c} + \ldots + \frac{\mathrm{K}}{x-k} \,. \quad (\alpha)$$

dan heeft men, zoo als genoegzaam bekend is, voor de waarden van de tellers dezer partiële gebrokens,

$$\mathrm{A} = \frac{1}{f_1(a)}, \quad \mathrm{B} = \frac{1}{f_1(b)}, \quad \mathrm{C} = \frac{1}{f_1(c)} \text{ enz.}$$

zijnde $f_1(a), f_1(b)$ enz. de waarden welke de eerst afgeleide functie $f_1(x)$ voor $x = a$, $x = b$ enz. verkrijgt.

Uit het differentiëren der vergelijking

$$f(x) = (x-a)(x-b)(x-c) \ldots (x-k)$$

volgt daarenboven,

$$f_1(a) = (a-b)(a-c) \ldots (a-k)$$
$$f_1(b) = (b-a)(b-c) \ldots (b-k)$$
$$\ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots \ldots$$
$$f_1(k) = (k-a)(k-b)(k-c) \ldots$$

waardoor de waarden dezer afgeleide functiën regtstreeks uit de gegevene getallen-waarden van $a, b, c \ldots$ kunnen worden berekend.

§ 3. Schrijven wij thans de vergel. (α) onder den navolgenden vorm

$$A(x-b)(x-c)\ldots(x-k)+B(x-a)(x-c)\ldots(x-k)$$
$$+\ldots+K(x-a)(x-b)(x-c)\ldots = 1 \quad . \; . \; (\beta)$$

Het voorste lid dezer identieke vergelijking stelt een polynomium voor van den $n-1^{en}$ graad, waarin de coëfficienten der afdalende magten van x, elk in het bijzonder gelijk nul worden, terwijl de laatste term gelijk aan de eenheid moet zijn. Die laatste term heeft blijkbaar tot waarde

$$\pm\left(\frac{A}{a}+\frac{B}{b}+\frac{C}{c}+\ldots+\frac{K}{k}\right)abcd\ldots k$$

naar dat n oneven of even is. Hieruit volgt terstond

$$\frac{A}{a}+\frac{B}{b}+\frac{C}{c}+\ldots+\frac{K}{k}=\pm\frac{1}{abcd\ldots k},$$

of wel

$$\frac{1}{af_1(a)}+\frac{1}{bf_1(b)}+\frac{1}{cf_1(c)}+\ldots+\frac{1}{kf_1(k)}=\pm\frac{1}{abcd\ldots k} \quad (1)$$

welke vergelijking, voor het bijzonder geval van $n=3$, met de eerste der vergelijkingen von den heer SCHELLBACH overeenkomt. Door thans in het voorste lid van vergel. (β) den coëfficient van x^{n-1} gelijk nul te stellen, bekomen wij de vergelijking

$$A+B+C+\ldots+K=0,$$

of wel,

$$\frac{1}{f_1(a)}+\frac{1}{f_1(b)}+\frac{1}{f_1(c)}+\ldots+\frac{1}{f_1(k)}=0 \quad . \; (2)$$

Stellende wijders den coëfficient van x^{n-2} gelijk nul, dan verkrijgt men, s de som der wortels aanwijzende,

$$(A+B+C+\ldots+K)s-(Aa+Bb+Cc+\ldots+Kk)=0.$$

Maar volgens (2) is $A+B+C+\ldots=0$. Derhalve

$$Aa+Bb+Cc+\ldots+Kk=0.$$

of wel,

$$\frac{a}{f_1(a)} + \frac{b}{f_1(b)} + \frac{c}{f_1(c)} + \ldots + \frac{k}{f_1(k)} = 0 \quad . (3)$$

De vergelijkingen (2) en (3) toegepast op drie getallen a, b, c komen wederom met die van den heer S overeen.

§ 4. Men stelle thans

$$\frac{x^{n-p}}{f_1(x)} = \frac{A}{x-a} + \frac{B}{x-b} + \frac{C}{x-c} + \ldots + \frac{K}{x-k}$$

dan is hier

$$A = \frac{a^{n-p}}{f_1(a)},\ B = \frac{b^{n-p}}{f_1(b)},\ C = \frac{c^{n-p}}{f_1(c)} \text{ enz.}$$

Wijders heeft men

$$x^{n-p} = A(x-b)(x-c)\ldots(x-k) + B(x-a)(x-c)\ldots(x-k)$$
$$+ C(x-a)(x-b)\ldots(x-k) + \text{enz.}$$

Uit deze identieke vergelijking laat zich gemakkelijk opmaken dat voor $p = 1$, men zal hebben

$$A + B + C + \ldots + K = 1,$$

terwijl voor alle waarden van $p = 2$ tot $p = n$ ingesloten,

$$A + B + C + \ldots + K = 0$$

zal worden. Voor $p = 0$, stelle men

$$\frac{x^n}{f(x)} = 1 + \frac{A}{x-a} + \frac{B}{x-b} + \frac{C}{x-c} + \ldots + \frac{K}{x-k},$$

dan is

$$A = \frac{a^n}{f_1(a)},\ B = \frac{b^n}{f_1(b)},\ C = \frac{c^n}{f_1(c)} \text{ enz.}$$

Nu volgt uit de identieke vergelijking

$$x^n = f(x) + A(x-b)(x-c)\ldots(x-k) + B(x-a)(x-c)\ldots(x-k) +$$

enz. dat, indien s de som der wortels a, b, c.... aanwijst,

de coëfficient van x^{n-1} in het tweede lid der voorgaande vergelijking zal voorgesteld worden door

$$A + B + C \ldots + K - s,$$

en daar die coëfficient gelijk nul moet worden, volgt hieruit

$$A + B + C \ldots + K = s.$$

Uit al het voorgaande laten zich thans de navolgende betrekkingen tusschen de afgeleide functiën onmiddellijk opmaken.

$$\left.\begin{aligned}
&\frac{1}{f_1(a)} + \frac{1}{f_1(b)} + \frac{1}{f_1(c)} + \ldots + \frac{1}{f_1(k)} = \Sigma \frac{1}{f_1(a)} = 0 \\
&\frac{a}{f_1(a)} + \frac{b}{f_1(b)} + \frac{c}{f_1(c)} + \ldots + \frac{k}{f_1(k)} = \Sigma \frac{a}{f_1(a)} = 0 \\
&\frac{a^2}{f_1(a)} + \frac{b^2}{f_1(b)} + \frac{c^2}{f_1(c)} + \ldots + \frac{k^2}{f_1(k)} = \Sigma \frac{a^2}{f_1(a)} = 0 \\
&\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \\
&\frac{a^{n-2}}{f_1(a)} + \frac{b^{n-2}}{f_1(b)} + \frac{c^{n-2}}{f_1(c)} + \ldots + \frac{k^{n-2}}{f_1(k)} = \Sigma \frac{a^{n-2}}{f_1(a)} = 0 \\
&\frac{a^{n-1}}{f_1(a)} + \frac{b^{n-1}}{f_1(b)} + \frac{c^{n-1}}{f_1(c)} + \ldots + \frac{k^{n-1}}{f_1(k)} = \Sigma \frac{a^{n-1}}{f_1(a)} = 1 \\
&\frac{a^{n}}{f_1(a)} + \frac{b^{n}}{f_1(b)} + \frac{c^{n}}{f_1(c)} + \ldots + \frac{k^{n}}{f_1(k)} = \Sigma \frac{a^{n}}{f_1(a)} = s \\
&\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad\qquad = a + b + c \ldots + k
\end{aligned}\right\}(4)$$

welk stelsel vergelijkingen dat van den heer SCHELLBACH blijkbaar als een bijzonder geval in zich bevat.

§ 5. Het valt niet moeijelijk nog meerdere gelijksoortige betrekkingen tusschen de afgeleide functiën te bekomen.

Men schrijve bijv.

$$\frac{x^{n+1}}{f(x)} = x + s + \frac{A}{x-a} + \frac{B}{x-b} + \ldots + \frac{K}{x-k}$$

dan wordt

$$A = \frac{a^{n+1}}{f_1(a)}, \; B = \frac{b^{n+1}}{f_1(b)}, \; C = \frac{c^{n+1}}{f_1(c)}, \text{ enz.}$$

Wijders heeft men de identieke vergelijking

$$x^{n+1} - (x+s)f(x) = A(x-b)(x-c)\ldots + B(x-a)(x-c)\ldots$$
$$+ C(x-a)(x-b)\ldots + \text{ enz.}$$

De coëfficient van x^{n-1} in het tweede lid dezer vergelijking is blijkbaar

$$A + B + C \ldots + K.$$

Om de waarde van dien coëfficient in het voorste lid te kennen, merke men op dat

$$f(x) = x^n - s x^{n-1} + \Sigma(ab) x^{n-2} - \text{ enz.}$$

Dus

$$(x+s)f(x) = x^{n+1} + \left(\Sigma(ab) - s^2\right) x^{n-1} + \text{ enz.}$$

waaruit volgt dat die coëfficient voorgesteld wordt door

$$s^2 - \Sigma(ab) = \Sigma(a^2) + \Sigma(ab).$$

Derhalve

$$\frac{a^{n+1}}{f_1(a)} + \frac{b^{n+1}}{f_1(b)} + \frac{c^{n+1}}{f_1(c)} + \text{ enz.} = \Sigma \frac{a^{n+1}}{f_1(a)} = \Sigma(a^2) + \Sigma(ab). (5)$$

waarin $\Sigma(a^2)$ de som der vierkanten en $\Sigma(ab)$ de som der producten twee aan twee van de n gegeven getallen $a, b, c, \ldots k$ aanwijst.

§ 6. Wilde men nog eene algemeene uitdrukking voor $\Sigma \frac{a^{n+m}}{f_1(a)}$ bekomen, men zou daartoe den navolgenden weg kunnen inslaan.

Zij

$$\frac{x^{n+m}}{f(x)} = X + \frac{A}{x-a} + \frac{B}{x-b} + \frac{C}{x-c} \ldots + \frac{K}{x-k}$$

waarin X een polynomium van den m^{en} graad van den vorm

$$x^m + \alpha_1 x^{m-1} + \alpha_2 x^{m-2} + \ldots + \alpha_m$$

voorstelt.

Hieruit volgt de vergelijking

$$\frac{x^{n+m} - Xf(x)}{f(x)} = \frac{A}{x-a} + \frac{B}{x-b} + \frac{C}{x-c} + \text{enz.}$$

waarin

$$A = \frac{a^{n+m}}{f_1(a)},\ B = \frac{b^{n+m}}{f_1(b)},\ C = \frac{c^{n+m}}{f_1(c)} \text{ enz.}$$

Even als in de voorgaande § besluit men uit de vergelijking

$$x^{n+m} - Xf(x) = A(x-b)(x-c)\ldots + B(x-a)(x-c)\ldots + \text{enz.}$$

dat $A + B + C \ldots + K$ de waarde voorstelt van den coëfficient van x^{n-1} in het voorste lid $x^{n+m} - Xf(x)$.

Het polynomium X behoort thans in dier voege bepaald te worden, dat het verschil $x^{n+m} - Xf(x)$ een polynomium zij van geen hoogeren dan van den $n-1^{en}$ graad, waartoe men geraken kan door x^{n+m} op de gewone wijze te deelen door $f(x)$ en de rest der deeling te bepalen. De eerste term dezer rest wordt alsdan de waarde van $A + B + C \ldots + K$. Zonder echter zoodanige deeling uit te voeren, kan men dien term ook aldus verkrijgen.

Zij $\quad f(x) = x^n + p_1 x^{n-1} + p_2 x^{n-2} + \ldots + p_n$

Men vermenigvuldige deze uitdrukking met het polynomium

$$x^m + \alpha_1 x^{m-1} + \alpha_2 x^{m-2} \ldots + \alpha_m$$

en bepale de coëfficienten $\alpha_1\ \alpha_2 \ldots$ zoodanig dat het product den vorm $x^{n+m} + N x^{n-1} +$ enz. aanneme. Opdat nu al de tusschenliggende termen tot dien van de n magt ingesloten verdwijnen, moeten de coëfficienten $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \ldots$ aan de navolgende betrekkingen voldoen.

$p_1+\alpha_1=0$ waaruit $\alpha_1=-p_1$

$p_2+\alpha_1 p_1+\alpha_2=0$ $\alpha_2=p_1^2-p_2$

$p_3+\alpha_1 p_2+\alpha_2 p_1+\alpha_3=0$ $\alpha_3=2p_1p_2-p_1^3-p^3$

enz. enz.

voor de waarde van N vindt men op deze wijze de algemeene formule

$$N=p_{m+1}+\alpha_1 p_m+\alpha_2 p_{m-1}+\alpha_3 p_{m-2}+\ldots+\alpha_m p_1$$

waarin nog voor $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3 \ldots$ hunne waarden in functie der coëfficienten $p_1, p_2 \ldots$ zullen behooren gesubstituëerd te worden. Deze laatsten hebben de bekende waarden

$$p_1=-\Sigma(a)=-s,\ p_2=\Sigma(ab),\ p_3=-\Sigma(abc).$$
$$p_4=\Sigma(abcd),\ p_n=\pm abcd\ldots k.$$

Men verkrijgt alsdan de vergelijking

$$\frac{a^{n+m}}{f_1(a)}+\frac{b^{n+m}}{f_1(b)}+\frac{c^{n+m}}{f_1(c)}+\ldots=\Sigma\frac{a^{n+m}}{f_1(a)}=-N$$

Om deze algemeene uitkomst op een paar voorbeelden toe te passen, stelle men in de eerste plaats $m=2$, dan is

$$N=p_3+\alpha_1 p_2+\alpha_2 p_1=p_3-p_1p_2+(p_1^2-p_2)p_1$$
$$=p_3-2p_2p_1+p_1^3=-\Sigma(abc)+2s\Sigma(ab)-s^3$$

Derhalve

$$\frac{a^{n+2}}{f_1(a)}+\frac{b^{n+2}}{f_1(b)}+\frac{c^{n+2}}{f_1(c)}+\text{enz.}=s^3-2s\Sigma(ab)+\Sigma(abc).$$

Men neme thans $m=3$, dan is

$$N=p_4+\alpha_1 p_3+\alpha_2 p_2+\alpha_3 p_1=p_4-p_1p_3+$$
$$+(p_1^2-p_2)p_2+(2p_1p_2-p_1^3-p_3)p_1$$
$$=p_4-2p_3p_1+3p_2p_1^2-p_2^2-p_1^4.$$

Derhalve

$$\frac{a^{n+3}}{f_1(a)}+\frac{b^{n+3}}{f_1(b)}+\frac{c^{n+3}}{f_1(c)}+\text{ enz.}$$

$$=s^4+\left(\Sigma(ab)\right)^2-3s^2\Sigma(ab)+2s\Sigma(abc)-\Sigma(abcd).$$

Op gelijke wijze kan men voor grootere waarden van m te werk gaan.

§ 7. Wij gaan thans over het nuttige gebruik aan te toonen, dat van de hiervoren gevonden betrekkingen te maken is bij de oplossing van sommige lineaire vergelijkingen.

Onderstellen wij in de eerste plaats dat men de navolgende vergelijkingen hebbe tusschen n onbekenden $x, y, z, \ldots u, v$.

$$x+y+z+\ldots+u+v=0$$

$$ax+by+cz+\ldots+gu+hv=0$$

$$a^2x+b^2y+c^2z+\ldots+g^2u+h^2v=0$$

. . . .

$$a^{n-2}x+b^{n-2}y+c^{n-2}z+\ldots+g^{n-2}u+h^{n-2}v=0$$

$$a^{n-1}x+b^{n-1}y+c^{n-1}z+\ldots+g^{n-1}u+h^{n-1}v=1$$

dan volgt terstond uit het stelsel vergelijkingen (4) dat men zal hebben,

$$x=\frac{1}{f_1(a)}=\frac{1}{(a-b)(a-c)(a-d)\ldots(a-h)}$$

$$y=\frac{1}{f_1(b)}=\frac{1}{(b-a)(b-c)(b-d)\ldots(b-h)}$$

$$z=\frac{1}{f_1(c)}=\frac{1}{(c-a)(c-b)(c-d)\ldots(c-h)}$$

enz. enz.

Zij in de tweede plaats

$$y=A_0+A_1x+A_2x^2+\ldots+A_nx^n$$

de algemeene term eener rekenkunstige reeks van de n^e orde, en laten de verschillende waarden van y bekend zijn voor

een aantal van $n+1$ termen, welker rangorde aangewezen zij door de getallen

$$p_1, p_2, p_3 \dots p_{n+1},$$

dan laat zich de waarde van y voor een term van willekeurige rangorde p_{n+2} vrij spoedig bepalen, zonder dat het noodig zij vooraf de waarden der $n+1$ onbekende coëfficienten $A_0, A_1 \dots A_n$ te berekenen. Men heeft namelijk de $n+1$ vergelijkingen

$$y_1 = A_0 + A_1 p_1 + A_2 p_1^2 + \dots + A_n p_1^n$$
$$y_2 = A_0 + A_1 p_2 + A_2 p_2^2 + \dots + A_n p_2^n$$
$$y_3 = A_0 + A_1 p_3 + A_2 p_3^2 + \dots + A_n p^{3n}$$
$$\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots\dots$$
$$y_{n+1} = A_0 + A_1 p_{n+1} + A_2 p^2{}_{n+1} + \dots + A_n p^n{}_{n+1}$$

Hierbij komt nog de vergelijking

$$y_{n+2} = A_0 + A_1 p_{n+2} + A_2 p_{2n+2} + \dots + A_n p^n{}_{n+2},$$

zijnde y_{n+2} de waarde van den onbekenden term, waarvan de rangorde door p_{n+2} is aangewezen.

Deelt men die $n+2$ vergelijkingen respectivelijk door $f_1(p_1) \cdot f_1(p_2) \cdot f_1(p_3) \dots f_1(p_{n+2})$, en telt men de quotiënten bij elkander op, dan bekomt men terstond op grond der in § 4 betoogde betrekkingen,

$$\frac{y_1}{f_1(p_1)} + \frac{y_2}{f_1(p_2)} + \frac{y_3}{f_1(p_3)} + \dots + \frac{y^{n+2}}{f_1(p_{n+2})} = 0,$$

waaruit de waarde van y_{n+2} regtstreeks in functie der gegevens kan worden berekend, zoo als uit het volgende voorbeeld duidelijk zal worden.

Laten van eene rekenkunstige reeks van de derde orde gegeven zijn de 1ste term $= -3$, de 2de $= 5$, de 5de $= 29$, de 7de $= 105$. Men vraagt de waarde van den 8sten term te berekenen.

Hier is $p_1 = 1,\ p_2 = 2,\ p_3 = 5,\ p_4 = 7,\ p_5 = 8.$

$$p_1) = (p_1 - p_2)(p_1 - p_3)(p_1 - p_4)(p - p_5) = -1 \times -4 \times -6 \times -7 = 168$$

$$p_2) = (p_2 - p_1)(p_2 - p_2)(p_2 - p_4)(p_2 - p_5) = -1.3.5.6. = -90$$

$$p_3) = (p_3 - p_1)(p_3 - p_2)(p_3 - p_4)(p_3 - p_5) = 4.3.2.3. = 72$$

$$p_4) = (p_4 - p_1)(p_4 - p_2)(p_4 - p_3)(p_4 - p_5) = -6.5.2.1. = -60$$

$$p_5) = (p_5 - p_1)(p_5 - p_2)(p_5 - p_3)(p_5 - p_4) = 7.6.3.1. = 126$$

Ter bepaling van y_5 heeft men alzoo de vergelijking:

$$-\frac{3}{168} - \frac{5}{90} + \frac{29}{72} - \frac{105}{60} + \frac{y_5}{126} = 0,$$

of

$$-\frac{1}{56} - \frac{1}{18} + \frac{29}{72} - \frac{7}{4} + \frac{y_5}{126} = 0.$$

Deze vergelijking met 1512, het kleinste gemeene veelvoud der noemers, vermenigvuldigende, komt er

$$-27 - 84 + 609 - 2645 + 12y^5 = 0,$$

$$12y_5 = 2148, \quad y_5 = 179.$$

Op gelijke wijze zou men de waarde van elken anderen term der reeks kunnen vinden.

§ 8. Zij gegeven het navolgende stelsel vergelijkingen met vier onbekenden.

$$x + ay + a^2 z + a^3 t = \text{A},$$

$$x + by + b^2 z + b^3 t = \text{B},$$

$$x + cy + c^2 z + c^3 t = \text{C},$$

$$x + dy + d^2 z + d^3 t = \text{D},$$

dan laten zich de waarden van x, y, z, t, zonder toepassing der gewone methode van eliminatie, spoedig aldus bepalen.

Men deele deze vergelijkingen respectivelijk door $f_1(a)$, $f_1(b)$, $f_1(c)$, $f_1(d)$, en neme de som der quotiënten, dan bekomt men onmiddellijk, op grond der algemeene vergelijkingen van § 4,

$$t = \frac{A}{f_1(a)} + \frac{B}{f_1(b)} + \frac{C}{f_1(c)} + \frac{D}{f_1(d)},$$

waarin de noemers op de bekende wijze in functie der gegevens a, b, c, d kunnen worden uitgedrukt.

Deelende thans dezelfde vergelijkingen respectivelijk door $af_1(a)$, $bf_1(b)$, $cf_1(c)$, $df_1(d)$, dan volgt uit verg. (1) (§ 3) terstond,

$$\frac{x}{abcd} = \frac{A}{af_1(a)} + \frac{B}{bf_1(b)} + \frac{C}{cf_1(c)} + \frac{D}{df_1(d)},$$

of

$$x = \frac{Abcd}{f_1(a)} + \frac{Bacd}{f_1(b)} + \frac{Cabd}{f_1(c)} + \frac{Dabc}{f_1(d)}.$$

Vermenigvuldigen wij nog de gegevene vergelijkingen achtervolgens met $\frac{a}{f_1(a)}$, $\frac{b}{f_1(b)}$, $\frac{c}{f_1(c)}$, $\frac{d}{f_1(d)}$, dan zullen, bij het optellen der producten, eeniglijk de coëfficienten van x en y verdwijnen, en men bekomt als nu, op grond der beide laatste vergelijkingen van § 4,

$$z + (a + b + c + d)\,t = \frac{Aa}{f_1(a)} + \frac{Bb}{f_1(b)} + \frac{Cc}{f_1(c)} + \frac{Dd}{f'(d)}.$$

Hierin de reeds gevondene waarde van t substitueerende, en kortheidshalve $a + b + c + d = s$ stellende, vindt men

$$z = -\left\{\frac{(s-a)\,A}{f_1\,(a)} + \frac{(s-b)\,B}{f_1\,(b)} + \frac{(s-c)\,C}{f_1\,(c)} + \frac{(D-d)\,D}{f_1\,d}\right\}.$$

Ofschoon nu de overblijvende waarde van y gemakkelijk

uit eene der gegevene vergelijkingen met behulp der reeds gevonden waarden van t, x en z af te leiden zij, kan men haar echter ook door toepassing van dezelfde handelwijs als voren, verkrijgen. Te dien einde vermenigvuldige men onze vergelijkingen respectivelijk met

$$\frac{a^2}{f_1(a)},\ \frac{b^2}{f_1(b)},\ \frac{c^2}{f_1(c)},\ \frac{d^2}{f_1(d)},$$

dan geeft de som der producten op grond van vergel. (5) (§ 5),

$$y+sz+\left(s^2-\Sigma(ab)\right)t=\frac{Aa^2}{f_1(a)}+\frac{Bb^2}{f_1(b)}+\frac{Cc^2}{f_1(c)}+\frac{Dd^2}{f_1(d)},$$

of wel

$$y+s(z+st)-\Sigma(ab)\times t=\frac{Aa^2}{f_1(a)}+\frac{Bb^2}{f_1(b)}+\frac{Cc^2}{f_1(c)}+\frac{Dd^2}{f_1(d)}.$$

Maar, volgens het hiervoren gevondene, is

$$z+st=\frac{Aa}{f_1(a)}+\frac{Bb}{f_1(b)}+\frac{Cc}{f_1(c)}+\frac{Dd}{f_1(d)}.$$

Derhalve

$$y=\Sigma(ab)\times t-\left\{\frac{(s-a)Aa}{f_1(a)}+\frac{(s-b)Bb}{f_1(b)}+\frac{(s-c)Cc}{f_1(c)}+\frac{(s-d)Dd}{f_1(d)}\right\},$$

en hierin nog substituerende de vroeger gevonden waarde van t, vindt men

$$y=\frac{bc+bd+cd}{f_1(a)}.A+\frac{ac+ad+cd}{f_1(b)}.B+$$
$$+\frac{ab+ad+bd}{f_1(c)}.C+\frac{ab+ac+bc}{f_1(d)}.D.$$

§ 8. Voor vier getallen hebben, blijkens § 4, de navolgende betrekkingen plaats

$$\frac{1}{f_1(a)}+\frac{1}{f_1(b)}+\frac{1}{f_1(c)}+\frac{1}{f_1(d)}=0,$$

$$\frac{a}{f_1(a)}+\frac{b}{f_1(b)}+\frac{c}{f_1(c)}+\frac{d}{f_1(d)}=0,$$

$$\frac{a^2}{f_1(a)}+\frac{b^2}{f_1(b)}+\frac{c^2}{f_1(c)}+\frac{d^2}{f_1(d)}=0,$$

$$\frac{a^3}{f_1(a)}+\frac{b^3}{f_1(b)}+\frac{c^3}{f_1(c)}+\frac{d^3}{f_1(d)}=1.$$

Zij nu

$$\mathrm{A}=(a-p)\,(a-q)\,(a-r)$$

$$\mathrm{B}=(b-p)\,(b-q)\,(b-r)$$

$$\mathrm{C}=(c-p)\,(c-q)\,(c-r)$$

$$\mathrm{D}=(d-p)\,(d-q)\,(d-r)$$

dan is het, na ontwikkeling der waarden van A, B, C, D gemakkelijk in te zien, dat men uit de voorgaande vergelijkingen, onmiddellijk het navolgende stelsel zal mogen afleiden

$$\frac{\mathrm{A}}{f_1(a)}+\frac{\mathrm{B}}{f_1(b)}+\frac{\mathrm{C}}{f_1(c)}+\frac{\mathrm{D}}{f_1(d)}=1,$$

$$\frac{\mathrm{A}}{(a-p)f_1(a)}+\frac{\mathrm{B}}{(b-p)f_1(b)}+\frac{\mathrm{C}}{(c-p)f_1(c)}+\frac{\mathrm{D}}{(d-p)f_1(d)}=0,$$

$$\frac{\mathrm{A}}{(a-q)f_1(a)}+\frac{\mathrm{B}}{(b-q)f_1(b)}+\frac{\mathrm{C}}{(c-q)f_1(c)}+\frac{\mathrm{D}}{(d-q)f_1(d)}=0,$$

$$\frac{\mathrm{A}}{(a-r)f_1(a)}+\frac{\mathrm{B}}{(b-r)f_1(q)}+\frac{\mathrm{C}}{(c-r)f_1(d)}+\frac{\mathrm{D}}{(d-r)f_1(d)}=0.$$

In het geval dus waarin men een stelsel vergelijkingen tusschen vier onbebenden, van den vorm

$$x + y + z + t = 1,$$

$$\frac{x}{a-p} + \frac{y}{b-p} + \frac{z}{c-p} + \frac{t}{d-p} = 0,$$

$$\frac{x}{a-q} + \frac{y}{b-q} + \frac{z}{c-q} + \frac{t}{d-q} = 0,$$

$$\frac{x}{a-r} + \frac{y}{b-r} + \frac{z}{c-r} + \frac{t}{d-r} = 0.$$

heeft op te lossen, dan blijkt terstond uit de vergelijking met het voorgaande stelsel, dat hieraan voldaan zal worden door de navolgende waarden,

$$x = \frac{A}{f_1(a)} = \frac{(a-p)(a-q)(a-r)}{(a-b)(a-c)(a-d)}$$

$$y = \frac{B}{f_1(b)} = \frac{(b-p)(b-q)(b-r)}{(b-a)(b-c)(b-d)}$$

$$z = \frac{C}{f_1(c)} = \frac{(c-p)(c-q)(c-r)}{(c-a)(c-b)(c-r)}$$

$$t = \frac{D}{f_1(d)} = \frac{(d-p)(d-q)(d-r)}{(d-a)(d-b)(d-c)}$$

Dezelfde formules zijn insgelijks van toepassing op de oplossing der vier vergelijkingen

$$x + y + z + t = 1,$$

$$\frac{x}{\alpha} + \frac{y}{\beta} + \frac{z}{\gamma} + \frac{t}{\delta} = 0,$$

$$\frac{x}{\alpha_1} + \frac{y}{\beta_1} + \frac{z}{\gamma_1} + \frac{t}{\delta_1} = 0,$$

$$\frac{x}{\alpha_2} + \frac{y}{\beta_2} + \frac{z}{\gamma_2} + \frac{t}{\delta_2} = 0.$$

mits de noemers dezer gebrokens voldoen aan de voorwaarden

$$\alpha - \beta = \alpha_1 - \beta_1 = \alpha_2 - \beta_2$$
$$\alpha - \gamma = \alpha_1 - \gamma_1 = \alpha_2 - \gamma_2$$
$$\alpha - \delta = \alpha_1 - \delta_1 = \alpha_2 - \delta_2$$

als wanneer de voorgaande waarden van x, y, z en t den navolgenden vorm aannemen.

$$x = \frac{\alpha\,\alpha_1\,\alpha_2}{(\alpha-\beta)(\alpha-\gamma)(\alpha-\delta)},\quad y = \frac{\beta\,\beta_1\,\beta_2}{(\beta-\alpha)(\beta-\gamma)(\beta-\delta)},$$
$$z = \frac{\gamma\,\gamma_1\,\gamma_2}{(\gamma-\alpha)(\gamma-\beta)(\gamma-\delta)},\quad t = \frac{\delta\,\delta_1\,\delta_2}{(\delta-\alpha)(\delta-\beta)(\delta-\gamma)}.$$

Het is klaar dat men gelijksoortige formules bekomt voor de oplossing van een stelsel vergelijkingen van denzelfden vorm een willekeurig aantal onbekenden bevattende.

§ 9. Stellen wij nog

$$A = a(a-p)(a-q)(a-r)$$
$$B = b(b-p)(b-q)(b-r)$$
$$C = c(c-p)(c-q)(c-r)$$
$$D = d(d-p)(d-q)(d-r)$$

dan vinden wij met behulp van dezelfde vergelijkingen als voren

$$\frac{A}{af_1(a)} + \frac{B}{bf_1(b)} + \frac{C}{cf_1(b)} + \frac{D}{df_1(d)} = 1,$$
$$\frac{A}{(a-p)f_1(a)} + \frac{B}{(b-p)f_1(b)} + \frac{C}{(c-p)f_1(c)} + \frac{D}{(d-p)f_1(d)} = 1,$$
$$\frac{A}{(a-q)f_1(a)} + \frac{B}{(b-q)f_1(b)} + \frac{C}{(c-q)f_1(c)} + \frac{D}{(d-q)f_1(d)} = 1,$$
$$\frac{A}{(a-r)f_1(a)} + \frac{B}{(b-r)f_1(b)} + \frac{C}{(c-r)f_1(c)} + \frac{D}{(d-r)f_1(d)} = 1.$$

De voorgaande vergelijkingen leiden onmiddellijk tot de oplossing van het navolgende stelsel met vier onbekenden.

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} + \frac{t}{d} = 1,$$

$$\frac{x}{a-p} + \frac{y}{b-p} + \frac{z}{c-p} + \frac{t}{d-p} = 1,$$

$$\frac{x}{a-q} + \frac{y}{b-q} + \frac{z}{c-q} + \frac{t}{d-q} = 1,$$

$$\frac{x}{a-r} + \frac{y}{b-r} + \frac{z}{c-r} + \frac{t}{d-r} = 1.$$

Immers de waarden van x, y, z, t zullen uitgedrukt worden door de formules

$$x = \frac{A}{f_1(a)} = \frac{a(a-p)(a-q)(a-r)}{(a-b)(a-c)(a-d)},$$

$$y = \frac{B}{f_1(b)} = \frac{b(b-p)(b-q)(b-r)}{(b-a)(b-c)(b-d)},$$

$$z = \frac{C}{f_1(c)} = \frac{c(c-p)(c-q)(c-r)}{(c-a)(c-b)(c-d)},$$

$$t = \frac{D}{f_1(d)} = \frac{d(d-p)(d-q)(d-r)}{(d-a)(d-b)(d-c)}.$$

Voor een stelsel van drie vergelijkingen

$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1,$$

$$\frac{x}{a-p} + \frac{y}{b-p} + \frac{z}{c-p} = 1,$$

$$\frac{x}{a-q} + \frac{y}{b-q} + \frac{z}{c-q} = 1.$$

zal men op gelijke wijze bekomen

$$x = \frac{a(a-p)(a-q)}{(a-b)(a-c)},$$
$$y = \frac{b(b-p)(b-q)}{(b-a)(b-c)}, \quad \ldots\ldots\ldots \text{(A)}$$
$$z = \frac{c(c-p)(c-q)}{(c-a)(c-b)}.$$

Wanneer men thans in de drie voorgaande vergelijkingen x, y, z vervangt door x^2, y^2, z^2, voorts a, b, c door λ^2, λ^2-b^2, λ^2-c^2 en p, q door $\lambda^2-\mu^2$, $\lambda^2-\nu^2$, dan gaan zij over in

$$\frac{x^2}{\lambda^2} + \frac{y^2}{\lambda^2-b^2} + \frac{z^2}{\lambda^2-c^2} = 1$$
$$\frac{x^2}{\mu^2} + \frac{y^2}{\mu^2-b^2} + \frac{z^2}{\mu^2-c^2} = 1$$
$$\frac{x^2}{\nu^2} + \frac{y^2}{\nu^2-b^2} + \frac{z^2}{\nu^2-c^2} = 1$$

en stellen als dan voor de vergelijkingen van drie homofocale oppervlakken van de tweede orde, welker onderlinge snijpunten tot coördinaten hebben de waarden van x, y, z die aan deze drie vergelijkingen voldoen.

Met toepassing der formules (A) vindt men hier terstond,

$$x = \frac{\lambda\mu\nu}{bc},$$
$$y = \sqrt{\left\{\frac{(\lambda^2-b^2)(\mu^2-b^2)(\nu^2-c^2)}{b^2(b^2-c^2)}\right\}},$$
$$z = \sqrt{\left\{\frac{(\lambda^2-c^2)(\mu^2-c^2)(\nu^2-c^2)}{c^2(c^2-b^2)}\right\}};$$

welke uitkomsten geheel overeenstemmen met die, welke men daarvoor opgegeven vindt bij MOIGNO, in zijne *Leçons de Calcul différent. et intégral*. Tom. II, pag. 207.

VERBETERDE HANDELWIJZE

OM

STRYCHNINE UIT CONTENTA, SPIJZEN ENZ.

IN

CRIMINELE GEVALLEN AF TE SCHEIDEN.

DOOR

FRANÇOIS JANSSENS,

te *Roermond.*

De afscheiding van strychnine in vrijen, zuiveren toestand uit een mengsel van organische stoffen, zoo als: contenta, spijzen enz., kan onder zekere omstandigheden met groote moeijelijkheden gepaard gaan en vaak onmogelijk worden.

Deze moeijelijkheden doen zich vooral voor, wanneer het strychnine begeleid wordt door vreemde zelfstandigheden, die zoowel in alcohol, water en aether, als in verdund zwavelzuur oplosbaar zijn, en dat men tot afscheiding van het alcaloïde, het bekende procédé van STAS volgt. In die gevallen zijn zelfs de verbeteringen, door OTTO aan dit procédé toegebragt, niet toereikend om het strychnine zoodanig afgescheiden van alle vreemde bijmengselen te bekomen, dat het met de reagentiën duidelijke reactiën te weeg brengt.

Wanneer men ook, zoo als zulks door OTTO is aangegeven, de zure, waterachtige oplossing van het wijnsteenzure strychnine-zout, door aanhoudend schudden, met nieuwe

hoeveelheden aether afwascht en deze afwasschingen zoolang voortzet, totdat een gedeelte van den aether, na vrijwillige verdamping, geen overblijfsel meer achterlaat, dan kan nog het geval plaats hebben — en zulks is mij meermalen voorgekomen — dat, door het alcalisch maken van het vocht, onzuiverheden worden afgescheiden, die dan, bij de verder behandeling, met het strychnine in den aether overgaan en oorzaak zijn dat dit alcaloïde, na verdamping van den aether, onzuiver terug blijft. Het onzuiver verkregen strychnine kan dan, wel is waar, nog gezuiverd worden door het op te lossen in verdund zwavelzuur, om vervolgens, op nieuw, door koolstofzure kali afgescheiden en door toevoeging van watervrijen alcohol te worden opgelost — doch ook deze behandeling geeft slechts in zekere gevallen een goed resultaat. Is b. v. suiker de aanhangende, vreemde zelfstandigheid, dan wordt deze door die bewerking niet afgescheiden.

Het anders moeijelijke doel om, bij een geregtelijk-scheikundig onderzoek, het strychnine vrij van alle onzuiverheden te verzamelen, kan gemakkelijk worden bereikt, door de behandeling van de zure, waterachtige, wijnsteenzure strychnine-oplossing — welke bereid wordt volgens de voorschriften van het procédé van STAS — eenigzins te wijzigen. Die wijziging is gegrond op, en staat in verband met het wetenschappelijk feit „dat het strychnine, uit eene zure oplossing, niet wordt neêrgeslagen door dubbel koolstofzure natron, maar in het vocht blijft opgelost, door tusschenkomst van het daarin voorhandene koolstofzure" — en zij wordt op de volgende wijze in de praktijk toegepast.

De contenta, spijzen of de klein gesnedene organen worden — zoo als het procédé van STAS zulks aangeeft — eerst met de dubbele hoeveelheid sterken alcohol, onder toevoeging van 2 wigtjes wijnsteenzuur, in eene glazen kolf, op een dampbad, bij 70° C. uitgetrokken. Het koud ge-

worden, alcoholische uittreksel wordt dan, na gefiltreerd te zijn, bij eene lage temperatuur, gedeeltelijk afgedampt en — na de, tijdens deze afdamping, uitgescheidene vet- en slijmstoffen, door herhaalde filtratie, uit het vocht te hebben verwijderd — tot eene bijna geheele droogte ingedampt. Het overblijfsel wordt hierop in watervrijen alcohol gelijkmatig verdeeld en daarmede, van tijd tot tijd omroerende, gedurende 24 uren, koud gedigereerd, het mengsel alsdan gefiltreerd en het filtraat tot droogte ingedampt. Het andermaal verkregen overblijfsel wordt eindelijk in 25 tot 50 wigtjes gedestilleerd water opgelost en men heeft — ware er strychnine in de bewerkte stoffen aanwezig — eene zure, waterachtige oplossing van wijnsteenzure strychnine, waarin nog vreemde stoffen voorkomen, die in alcohol, water en mogelijk ook in aether oplosbaar zijn.

Om het strychnine, volgens mijne handelwijze, uit deze oplossing af te scheiden, wordt deze alcalisch gemaakt door toevoeging van 2 wigtjes zeer fijn poeder van dubbel koolstofzure natron, die, door langzaam om te roeren, daarin worden opgelost, en waardoor eene ontwikkeling van koolzuur wordt te weeg gebragt, dat zich gedeeltelijk in de vloeistof oplost. — Scheiden zich bij het alcalisch maken van het vocht onzuiverheden af, dan worden deze, door spoedig door een zeer ijl filtrum te filtreren, uit den weg geruimd. Men vreeze niet, dat daardoor strychnine verloren ga; dit immers blijft in de vloeistof opgelost, altijd door tusschenkomst van het daarin voorhandene koolstofzuur. — Door nu het alcalisch vocht tot koking te verhitten en gedeeltelijk in te dampen, wordt het strychnine uitgescheiden naarmate het koolstofzuur ontwijkt, en kan dan, door de vloeistof te filtreren, op een klein filtrum van Zweedsch filtreerpapier verzameld en met gedestilleerd water worden afgewasschen. — Heeft men van een gewogen filtrum gebruik gemaakt, dan neemt men deze gelegenheid te baat,

om het gewigt van het alcaloïde te bepalen. — Men losse eindelijk het strychnine in eene geringe hoeveelheid verdund zwavelzuur — 1 : 200 — op, door dit zuur meermalen op het filtrum terug te gieten en te laten doorzijgen; waarna aan de verkregene zwavelzure strychnine-oplossing een overvloed van koolstofzure kali wordt toegevoegd, en het mengsel, herhaalde malen, door aanhoudend schudden, met eene zesvoudige hoeveelheid aether wordt uitgetrokken, ten einde het afgescheiden strychnine daarin opgelost te verkrijgen. Deze aetherische uittreksels laten, na vrijwillige verdamping van den aether, het strychnine zoodanig zuiver terug, dat het, op de gebruikelijke wijze, met zwavelzuur en chroomzure kali in aanraking gebragt, onmiddellijk de voor strychnine zoo kenmerkende violetblaauwe verkleuring te voorschijn roept en, opgelost in zeer verdund salpeterzuur, met chloor, rhodankalium, goudchloride en looizuur de duidelijkste reactiën doet ontstaan.

INHOUD

VAN

DEEL X. — STUK 2.



GEDRUKT BIJ W. J. KRÖBER.

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

Afdeeling NATUURKUNDE.

Tiende Deel. — Derde Stuk.

AMSTERDAM,
C. G. VAN DER POST.
1860.

DE

KUST VAN NOORD- EN ZUID-HOLLAND.

DOOR

D. J. STORM BUYSING.

Vóór eenigen tijd werd mijne aandacht gevestigd op den toestand van onze stranden langs de Noordzee.

In de vergadering van de Provinciale Staten van Noord-Holland van 1856 werd namelijk de vraag gesteld, of het noodig was, zonder verder uitstel, over te gaan tot de kunstmatige verdediging onzer duinen en stranden, ten einde het verlies tegen te gaan, of althans te verminderen, dat tegenwoordig die kust ondergaat.

Het rapport daarop door eene Commissie uit de Provinciale Staten uitgebragt, heeft aanleiding gegeven tot het benoemen eener Commissie, waarin ik de eer had zitting te hebben met de H.H. CONRAD en ORTT. Het was daardoor dat mijne aandacht bijzonder op dat onderwerp gevestigd werd; het komt mij voor dat de verdediging onzer kusten eene zaak is, waarbij wij allen belang hebben, en die gedurende eenige oogenblikken de aandacht der Akademie niet onwaardig is.

De vergelijking van de oude kaarten met de nieuwere, de menigvuldige overblijfselen in zee en in onze stranden gevonden, de geschiedenis onzer zeedorpen, dat alles geeft de duidelijkste en overtuigendste bewijzen van den achteruitgang onzer duinen. Langs de Fransche kust, hoezeer die

door rotsen is beschut, is evenzeer verlies te bespeuren; volgens de waarnemingen en opmetingen is gebleken, dat van 1800—1847 de rotsen (falaises) in de nabijheid van Havre 1,45 el zijn afgebroken, dus gemiddeld 0,03 el per jaar. De afneming onzer zoo veel zwakkere duinen is aanmerkelijk grooter. Men vindt daarvan vele en belangrijke bijzonderheden bijeenverzameld in de *Verhandelingen van het Instituut van Ingenieurs* van het jaar 1855—56, die wij hier niet zullen herhalen.

Met regt werd het van belang geacht met naauwkeurigheid en meer op alle punten het bedrag dier afneming na te gaan, en daarom zijn in het jaar 1843, langs de Noord-Hollandsche kust strandpalen gezet, op afstanden van 1000 el, onderling en ten aanzien van vaste voorwerpen van torens en andere gebouwen naauwkeurig bepaald, ten einde de juiste plaats van elken paal te kunnen wedervinden. Jaarlijks wordt uit deze palen gemeten:

1°. de afstand tot de laagwaterlijn, dat is, de doorsnede van het watervlak bij middelbare eb met het strand;

2°. de afstand tot de hoogwaterlijn, dat is, de doorsnede van het watervlak bij middelbaren vloed met het strand;

3°. de afstand tot den voet van het duin.

In het jaar 1856 zijn ook langs de Zuid-Hollandsche kust zulke strandpalen gezet, zoodat nu de geheele kust van Kijkduin tot den hoek van Holland op afstanden van 1000 el met strandpalen is bezet, genummerd van nul tot en met N°. 124. Over die geheele uitgestrektheid is de kust door de natuur verdedigd door een' duinketen, met uitzondering van een gedeelte van ongeveer een uur gaans tusschen Petten en het gewezen dorp Camp. Die duinketen is van zeer ongelijke breedte, op sommige plaatsen van 3000 el, op andere van slechts 15 à 20 el. In de waterkeering bij Petten is voorzien door het opwerpen van een' zwaren zanddijk, en langs een groot deel van Delfland is achter den zwakken en gevaarlijken duinketen een waarborg- of inlaagdijk gelegd.

Het duinzand evenwel, los en zonder zamenhang, daarenboven bijna ongeschikt voor begroeijing, geeft eene zeer zwakke en gebrekkige waterkeering, en als waterkeering zit de sterkte voornamelijk in het voorliggende strand. Het gedurig op- en afloopende zeewater vlakt het strand af, onder een beloop, gemiddeld van 40 à 50 op één. Wanneer nu het strand eene breedte heeft minder dan 40 à 50 maal het verschil tusschen hoog en laag water, dan zal het hoogwater het duin bereiken, het duin slaat af en van onderen steil staande, stort het van boven na, waardoor het duin niet alleen in breedte verliest, maar waardoor ook de meer of minder begroeide buitenglooijing verloren gaat, zoodat de duinketen nog daarenboven verlies door verstuiving bedreigt.

Wanneer nu het water voor zich eenmaal eene breedte van strand heeft ingenomen, groot genoeg om de hoogwaterlijn op het strand zelven en niet tegen het duin te keeren, dan is eene voorname oorzaak van duinverlies weggenomen. Indien evenwel de laagwaterlijn achteruitgaat, dan zal het duin mede bestendig blijven afnemen, en het is daarom o. i. in de eerste plaats de vraag, of de laagwaterlijn achteruit gaande is, ten einde middelen daartegen te beramen, omdat, zoolang die achteruitgang niet gekeerd wordt, alle middelen om het duin te bewaren, zonder vrucht moeten blijven.

Met goed gevolg is op eenige punten, zoo als nabij Huisduinen, bij Petten en de Hondsbossche en ook bij Loosduinen en Terheyde en op het eiland Goeree, de kust door middel van platte rijzen hoofden met steen gedekt, tegen achteruitgang beveiligd. Deze hoofden reiken met de punt tot aan of even voorbij den laagwaterrand en komen aldaar nagenoeg in hoogte met laag water overeen, landwaarts opdragende tot boven gierstroomsvloeden en aldaar aansluitende, zoodat geen mogelijkheid bestaat, dat het water achter de hoofden omloope.

De hoofden worden op afstanden gelegd van één à één en een vierde maal de lengte, en spoedig ziet men het strand tusschen de hoofden zich verhoogen, het duin blijft in rust en kan begroeijen, en zoodoende ook voor verstuiving bewaard blijven.

Op de meeste punten langs de Noord-Hollandsche kust is in de laatste jaren, hoezeer de duinketen achteruit gaat, de laagwaterlijn vooruit, dat is zeewaarts gegaan. Op zulke punten is het aanleggen van hoofden onnut of althans onnoodig; de duinen zijn afnemende omdat het strand te laag ligt, zoodat de gierstroomsvloeden, niettegenstaande de groote breedte van het strand, toch tot aan den duinvoet doorloopen. Het natte strand, dat is het gedeelte tusschen de hoogwaterlijn en de laagwaterlijn, blijft bestendig nat en verstuift niet, maar het hooger liggende *drooge strand* verstuift en verlaagt daardoor, zoodat men de gewone hoogwaterlijn op een' aanmerkelijken afstand van den voet der duinen vindt, en er evenwel tusschen de hoogwaterlijn en den voet van het duin eene laagte bestaat, waar het water toegang heeft bij gierstroomsvloeden en den voet der duinen bespoelt. Hier moet geen strand gewonnen maar slechts verhoogd worden, waartoe rietschermen en strooibeplanting kunnen dienen. Het is waar, dikwerf zal het gebeuren, dat een enkele vloed wegneemt wat door vele maanden moeite was vergaderd, maar dit is een strijd, dien men lang kan volhouden, omdat deze middelen niet kostbaar zijn.

Op zulke plaatsen echter waar de laagwaterlijn achteruit gaat, kan het achteruitgaan van de duinen niet dan door strandverdediging worden tegengegaan. Het is er intusschen verre af, dat wij daarom op elk punt dergelijke kostbare verdediging zouden aanraden: het hangt geheel af van den toestand der duinen en de achterliggende landen.

Wanneer b. v., zoo als er vele punten zijn langs de Noord-Hollandsche kust, jaarlijks gemiddeld drie el breedte

verloren gaat, en de duinen eenige honderde ellen breedte hebben, dan kan men eenige jaren uitstel nemen, zonder schade te lijden. Nemen wij eens tot vergelijking eene lengte van 5000 el of ongeveer een uur gaans; de verdediging daarvan met hoofden kan globaal gerekend worden te vorderen 25 hoofden van 160 el lengte, liggende op afstanden van 200 el. Elk hoofd zal ongeveer *f* 16 000 moeten kosten, zoodat in het geheel eene uitgaaf wordt gevorderd van *f* 400 000. Daarbij moet men rekenen op een jaarlijksch onderhoud per hoofd van ten minste *f* 500,

alzoo in het geheel	*f* 12 500
hierbij voor interest van het kapitaal van aanleg tegen 4 pCt. in het jaar	*f* 16 000
	f 28 500

De waarde van het verloren terrein zou, bij een verlies in breedte, jaarlijks zelfs van 3 el, over de lengte van 5000 el slechts bedragen $1\frac{1}{2}$ bunder; de waarde van een bunder dier duingronden kan niet hooger dan *f* 50 worden gesteld, zoodat het geheele verlies zou bedragen *f* 75, waaruit ten duidelijkste blijkt hoe groot de geldelijke besparing is bij elk jaar uitstel. Zoolang de veiligheid van het achterliggende land zulks niet gebiedend vordert, mag men dus niet tot de strandverdediging overgaan, te minder daar de onbeschutte gedeelten, grenzende aan het verdedigde strand, veel gevaar loopen te worden aangetast en men dus de verdediging steeds verder en verder zal moeten uitbreiden, zoo als de ondervinding o. a. heeft geleerd aan het Delflandsche strand, alwaar vóór weinige jaren aan het noordeinde der hoofdenrij achter Loosduinen nog drie, en aan het zuideinde nog elf hoofden zijn gelegd, zoodat het getal hoofden aldaar reeds 37 bedraagt, die zich uitstrekken over eene lengte van ruim 10000 el, waarvan het jaarlijksche onderhoud geschat kan worden op *f* 26 000 à *f* 28 000.

De verdediging van dit gedeelte der kust gedoogde geen langer uitstel en zelfs is reeds te lang gewacht met den aanleg der hoofden op het zuideinde voor het Noord- en Nieuwland. Dáár, zoowel als te Loosduinen, was de duinketen nagenoeg verdwenen en een langer verwijl zou hoogst nadeelige gevolgen hebben kunnen veroorzaken. Anders is het langs het overige gedeelte der Zuid-Hollandsche en ook langs de Noord-Hollandsche kust.

Van Loosduinen tot over eene lengte van circa 5000 el is het duin afnemende, in de laatste jaren gemiddeld 2,50 à 4 el. Verder over eene lengte van 4000 el tot aan de scheiding met Rijnland wordt aanwinst bespeurd, gemiddeld 2 à 2,5 el per jaar. Bij Katwijk is het duin sedert den aanleg van het kanaal 70 à 80 el en bij Zandvoort in de laatste eeuw omstreeks 75 el vooruitgegaan. Ofschoon voor zoo ver Rijnland en Zuid-Holland gelegen is, vóór het jaar 1858 geen regelmatige en naauwkeurige metingen zijn gedaan, kan men toch met overtuiging zeggen, dat de duinvoet aldaar niet achteruit maar zelfs vooruit is gegaan, en de toestand daar dus zeer geruststellend is.

Zoo is ook in Noord-Holland van de grens tot Wijk aan Zee gedurende de laatste 15 jaren, de duinvoet meer vóór- dan achteruit gegaan en wel van 5,5 tot 7,5 el, terwijl over de geheele lengte tot Kijkduin de laag- en hoogwaterlijn beide meer zeewaarts zijn verplaatst in de laatste 15 jaren tijds, en wel de laagwaterlijn van 8 el tot ruim 60 el, de hoogwaterlijn van 2 el tot 48 el.

Evenwel waren de opmetingen van 1858 iets minder gunstig: het duin was overal afnemende, de hoogwaterlijn, met uitzondering van enkele vakken, de laagwaterlijn van Kijkduin tot het Bergerslag afnemende en van daar zuidwaarts aanwinnende.

De opmeting van 1859 gaf over het geheel ook geen gunstige uitkomsten; nagenoeg overal, zoowel in Noord- als

in Zuid-Holland is de laagwaterlijn achteruit gegaan, en evenzoo is het met de hoogwaterlijn gelegen. Van Kijkduin tot Petten heeft de duinvoet weinig verandering ondergaan, maar van daar tot de grens van Zuid-Holland is meer gewonnen dan verloren, terwijl daarentegen in Zuid-Holland de duinvoet in het algemeen is achteruit gegaan. Volgende jaren geven welligt weder eenigzins gunstiger uitkomsten; doch zooveel zien wij uit deze opmetingen, dat de laagwaterlijn, met uitzondering van enkele punten, in de beide laatste jaren, in het algemeen meer vóór- dan achterwaarts gaat en er dus geen dadelijk gevaar of noodzakelijkheid tot meerdere strandverdediging bestaat.

Het eenige punt wat welligt eenige ongerustheid kan geven, is bij Calandsoog, waar zoowel de laag- en hoogwaterlijnen als de zeewering in achteruitgaanden toestand is en de geheele waterkeering uit een' zanddijk bestaat van 20 à 25 el breedte, die gedurig achterwaarts moet worden gelegd. Sedert 1833 is die dijk reeds viermaal achteruitgebragt; men rekent dat daarbij eene breedte van 68 el is verloren. Ook de laagwaterlijn, ofschoon niet in die groote mate, is achteruitgaande. Volgens eene oude kaart zou in de laatste 200 jaar niet minder dan 620 el zijn verloren; het verlies is in de laatste jaren echter minder groot, en kan voor de laatste 40 jaren op 60 el, dus gemiddeld op 1,50 el per jaar, gesteld worden. Intusschen hangt de veiligheid van Noord-Holland niet alleen van dien zwakken zanddijk af, want op eenigen afstand landwaarts ligt de Zijpsche zeedijk met eene rij binnenduinen, die bij het bezwijken van den dijk te Calandsoog voldoenden waarborg zouden geven.

Het totale landverlies van Noord- en Zuid-Holland, langs de geheele uitgestrektheid over de laatste 200 jaren of langer, met juistheid op te geven, is niet wel mogelijk, daar wij slechts aanteekeningen vinden van enkele punten. Maar

nemen wij, om zeker niet te weinig te rekenen, tot grondslag het verlies gedurende de laatste 200 jaar op 600 el, zoo als dat eenigermate uit oude kaarten naar het verlies bij het dorp Calandsoog, bij Petten en de Hondsbossche kan worden opgemaakt, dan zou dat verlies voor de geheele kust van Noord-Holland, lang ongeveer 71000 el, bedragen 4260 bunders en ruim vergoed zijn door de aanwinst aan de oostzijde.

Nadat in 1608 buiten den westfrieschen-zeedijk de Wieringerwaard was ingedijkt, groot omstreeks 2040 bunders, werd ook in deze eeuw veel land bij Noord-Holland aangewonnen.

In 1817 werd het koegras ingedijkt, groot	. .	4300 b. *)
In 1844 Waert en Groet	〃 . .	1526
In 1845 de Anna Paulowna-Polder	〃 . .	5000
		10826 b.

dus meer dan het dubbelde van hetgeen in de laatste 200 jaren verloren is.

*) Tijdens de bedijking van den Wieringerwaard was de heerlijkheid van den Helder en Huisduinen een eiland, althans de plaat, die de vereeniging maakte met Calandsoog, was zoo laag, dat, bij vloeden van iets meer dan gewone hoogte, de Zuiderzee en Noordzee daarover vrije gemeenschap hadden. De dijk, die toen is aangelegd tusschen Huisduinen en Calandsoog, is langzamerhand door aanstuiving langs de westzijde met een' duinrand versterkt, die tegenwoordig ongeveer 200 el breedte heeft. Aan de oostzijde is de grondslag ook door opslibbing verhoogd, en zoo is het Koegras ontstaan.

OVER DE

HERKOMST VAN HET GRIND ONZER RIVIEREN.

DOOR

W. C. H. STARING.

In het vóór eenige dagen verschenen werk van den Hoogleeraar MULDER over de scheikunde van den bouwgrond, wordt gesproken over de herkomst van het grind, dat in de beddingen onzer groote rivieren voorkomt, en de door mij, in den *Bodem van Nederland*, Dl. I, blz. 376, geuite meening vermeld: dat dit grind niet regtstreeks door de tegenwoordige rivieren zoude zijn afgevoerd, maar eerder als een min of meer verplaatst diluvium ware te beschouwen, hetwelk door de tegenwoordige rivieren effen gespoeld en slechts weinig vervoerd zoude zijn. Deze meening is die van vele bewoners van de Betuwe, en is de mijne geweest totdat ik in den herfst van 1857, bij den toenmaligen lagen waterstand onzer rivieren, waarnemingen heb kunnen doen, die mij juist het tegenovergestelde gevoelen hebben doen aannemen. Ik neem de vrijheid om de gelegenheid, waarbij dit onderwerp, door het voorzeker wijd en zijd gelezen werk van den Hoogleeraar MULDER, weder ter spraak gebragt is, aan te grijpen ten einde openlijk te betuigen, dat ik dienaangaande geheel van meening ben veranderd. Voor de geschiedenis van onzen bodem is de vraag van het hoogste belang, zoo als een ieder ligt zal inzien; want zoo wij moeten aannemen, dat de onuitputtelijke hoeveelheid rots-

gruis, die wij in het tegenwoordige bedde, zoowel als in de vroegere, thans digtgeslibde bedden van den Rhijn en de Maas aantreffen, herwaarts is overgebragt door waterstroomen, die, in grootte en stroomsnelheid, niet verschilden van onze tegenwoordige rivieren, dan wordt het ook begrijpelijker hoe, in den diluviaaltijd, het rotsgruis van de Ardennen en de Rhijngebergten herwaarts vervoerd is kunnen worden.

De redenen, die voor de meening pleitten, dat het riviergrind niets anders was dan een eenigzins verplaatst diluvium, waren de navolgende. De grindbanken, waar die thans in de rivierbedden voorkomen, en als zoogenoemde heibanen in de binnendijksche landen bekend zijn, schenen niet onafgebroken te zamen te hangen met de gebergten, waaraan het grind zijnen oorsprong ontleende. De steensoorten, waaruit het grind is zamengesteld, waren, naar men meende, niet geheel en al dezelfde als degene, welke door de tegenwoordige rivieren afgevoerd worden; want men scheen daaronder de granieten aan te treffen, welke het gemengde diluvium van de Veluwe zoo duidelijk onderscheiden van het uit 't zuiden oorspronkelijke rotsgruis. De plekken, waar de voornaamste grindbanken en heibanen voorkomen, schenen in de nabijheid te liggen en het vervolg uit te maken van de diluviaal-heuvelen, waar die tot aan de oevers der rivieren voortloopen. De stroomsnelheid der rivieren en het vermogen, dat zij daardoor bezitten, om steenen mede te voeren, schenen in geen verhouding te staan met de hoeveelheid en de grootte van het grind en de keijen, die zij zouden hebben moeten afvoeren; te oordeelen althans naar de waarnemingen, welke aangaande de kracht van stroomend water bekend zijn. Bij de uiterst langzame wijze waarop, in alle geval, het grind door de rivier nederwaarts gerold of geschoven wordt, verkreeg men een ongelooflijk aantal jaren tot uitkomst, zoodra men de rekening opmaakte van

den tijd, die er noodig geweest moest zijn, om een' kei van Kreutznach naar Tiel te rollen; den afstand namelijk, die een gedeelte van het riviergrind doorloopen zoude moeten hebben.

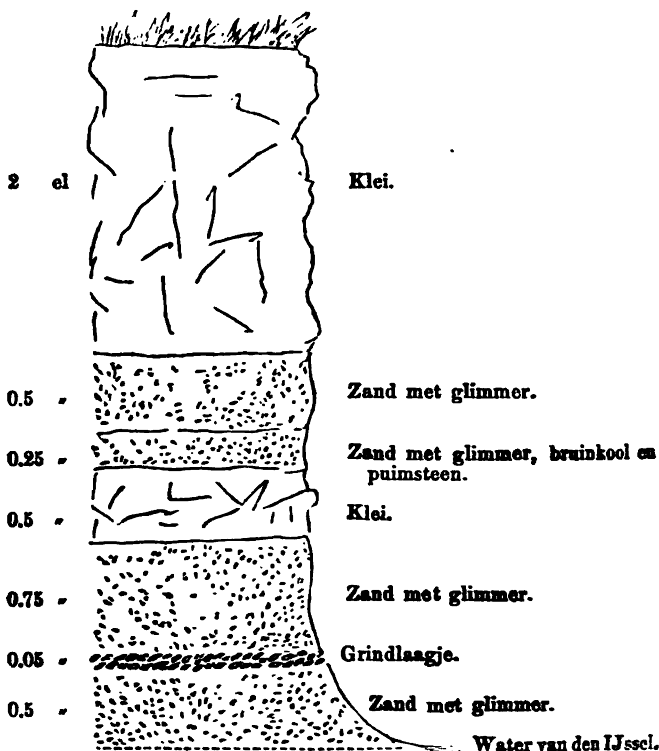
Wanneer men echter, bij eenen zeer lagen waterstand, een gedeelte der grindbeddingen op den bodem der rivieren voor den dag ziet komen; wanneer men de ligging der heibanen, of der grind- en zandplaten uit vroegere rivierarmen, naauwkeurig opneemt, en vervolgens nagaat, welke steensoorten hier voorkomen, dan verkrijgt de vraag een geheel ander aanzien en is men gedwongen om die in tegenovergestelden zin te beantwoorden.

De grindbanken vormen wel degelijk een zamenhangend geheel van de beneden-rivieren af aan tot waar, bij Bonn en Maastricht, de rivierbodem geheel en al uit grind en keijen bestaat. In de diepten, waar de stroomsnelheid te sterk is om het bezinken van zand te veroorloven, vindt men overal het grind bloot liggen, en deze banken verplaatsen zich steeds, bij elke der aanhoudend voorkomende veranderingen, die er in den loop van den stroom plaats vinden; terwijl zij, ter plaatse waar de stroomsnelheid vermindert, onmiddellijk met zand, en later welligt met klei overstort en dus voor eene verdere verplaatsing bewaard blijven. Bij de lage waterstanden van 1857 heeft men op den Rhijn en de Waal, tot bij Wijk bij Duurstede en Zalt-Bommel, bijna overal grind gebaggerd ten behoeve der kunstwegen. Nabij deze laatste plaatsen evenwel is de grootte der kiezels gering en niet veel meer dan die van hazelnoten, juist overeenkomstig aldus met hetgene men van te voren bepalen kon; dat de grootte van het grind namelijk, de rivier opwaarts, toe moest nemen in verhouding met de vermeerderende stroomsnelheid.

De grind- en zandbanken van vroegere rivierarmen, die onder den naam van heibanen in de Betuwe bekend zijn,

vindt men nergens lager langs de rivieren dan tot daar waar zij nog tegenwoordig grind afvoeren; en de vorm, waarin die heibanen liggen, komt geheel overeen met den vorm der tegenwoordige grindbanken; van smalle, languitgerekte, kronkelende opeenhoopingen, wier gedaante door den vorm der diepe geulen bedongen wordt.

Wat de steensoorten aangaat, waaruit het grind der rivieren en heibanen is zamengesteld, zoo is het mij tot dus verre niet mogen gelukken, daaronder een enkel brok graniet of dioriet te vinden, dat op den zamenhang met de di-



Linker oever van den IJssel, beneden de Durk bij Westervoort, in September 1857.

luviale grindheuvels van de Veluwe zoude wijzen. Bazalt, overeenkomende met die van den Rhijn, is daarentegen aangetroffen en zelfs, bij Tiel, een brokje porphyr, dat met den porphyr van de Nahe, bij Kreutznach, volkomen overeenstemt. De IJssel voert geen grind af dan tot even beneden Westervoort, brokjes ter grootte van erwten. Ik heb op die hoogte echter eene merkwaardige herhaling gevonden van hetgene ook in de Rhijnbezinkingen tusschen Uerdingen en Bonn door von dechen opgemerkt is, het vinden namelijk van kleine brokjes puimsteen, die, zoo als bekend is, afkomstig zijn van den puimsteen, welke eenmaal door de vulkanen van den Eifel uitgeworpen aan de oevers van het meer is aangedreven, dat toenmaals de kom van Neuwied vervulde. Het zand, dat hier met dien puimsteen voorkomt, bevat bruinkoolbrokjes, die waarschijnlijk van de tertiaire Rhijnbruinkolen afkomstig zijn; alsmede glimmerblaadjes. Uit dien glimmer blijkt het duidelijk, dat men hier met geen diluviaal zand te doen heeft, en dat dus ook het grindlaagje, onder den puimsteen, te midden van dit zand voorkomende, alluviaal en niet diluviaal moet zijn.

Dat de liging van grindbanken en heibanen een verband zoude aanwijzen met de naburige diluviale grindheuvels, is bij nader onderzoek, gebleken op eene verkeerde voorstelling te berusten. Daar waar de rivier onmiddellijk den voet van eenen heuvel met grind en keijen bespoelt, vindt men die natuurlijk, in groote hoeveelheid, losgespoeld en als ware 't gewasschen, tegen den oever liggen, en een deel daarvan moet noodwendig, met het riviergrind vermengd, den stroom afwaarts rollen; maar er is geen andere zamenhang hoegenaamd tusschen beide vormingen te vinden. De enkele granietbrokjes, die men in het riviergrind gevonden heeft, zullen waarschijnlijk zulk eene herkomst hebben. Wanneer het riviergrind van het diluviaal grind afkomstig was, moest men daarin zeer zeker ook de groote keijen en

steenblokken van dat laatste terug vinden; omdat deze tóch, als het moeijelijkst te vervoeren, door den stroom achtergelaten moeten zijn, welke het grind verplaatst en gelijk gespoeld zoude hebben.

De waarnemingen, welke men bezit ten aanzien van de stroomsnelheid, welke noodig is om zand, grind en keijen mede te voeren, stemt zeker niet overeen met hetgene men bij onze rivieren waarneemt, want hare gemiddelde stroomsnelheid is zoo sterk, dat deze, nog tot Gorinchem, groote keijen zoude moeten vòórtstuwen, en zeer zeker den Boven-IJssel met grind zoude vervullen. Deze feiten leeren aldus, dat de bedoelde waarnemingen niet juist zijn, of ten minste niet toepasselijk op rivieren met eenen zandigen bodem, die, zoo-als van zelven spreekt, het voortbewegen van grind zeer moeten belemmeren.

Wat, eindelijk, den onbegrijpelijk hoogen ouderdom aangaat van het Rhijn- en Maas-alluvium, terwijl uit de berekening blijken zou hoe lang het grind, van hooger af tot herwaarts overrollend, onder weg geweest moet zijn, dien tijd behoeft men niet alleen als alluvialen, hedendaagschen tijd te beschouwen. Ook in het diluviale tijdperk heeft de Rhijnvallei reeds tot doorgang verstrekt voor het verweerde en verbrokkelde gruis der rotsen van de omringende gebergten; en het Rhijn-diluvium met het daarover bezonken Löss was reeds gevormd, bij den overgang van het diluviale tot het alluviale tijdperk. Alle grind heeft dus niet dien langen weg in dit laatste tijdperk behoeven af te leggen; maar dit neemt evenwel niet weg dat er hier, zoo als elders, ook weder de duidelijke blijken zijn van een zeer ver terug wijken, gedurende honderden eeuwen, van het tegenwoordige tijdperk der geschiedenis onzer aarde.

OVER

ELECTRISCHE ONTLADING

IN

HET LUCHTLEDIGE.

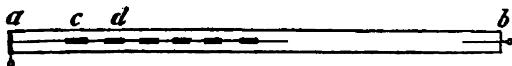
DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN.

I.

Onder het algemeene opschrift van *electrisch spectrum* zijn tot nog toe acht grootere en kleinere stukjes van mij in de *Verslagen en Mededeelingen* opgenomen. Voor onderscheidene van deze mededeelingen was echter die algemeene titel minder passend. Terwijl ik in dit stukje op nieuw eenige verwante onderzoekingen mededeel, kies ik daarom liever een' algemeener en meer passenden titel, waaronder meer onderzoekingen kunnen worden zamengevat.

1. Bij de groote raadselachtigheid, waarin nog het wezen der electrische ontlading in het luchtledige gehuld is, verdient alles wat eenige verandering of wijziging daarin kan te weeg brengen ten hoogste onze aandacht. De vorm of het wezen van den positieven draad in de luchtledige ruimte schijnt geen den minsten invloed op het verschijnsel uit te oefenen; anders is het echter met de negatieve geleiding:

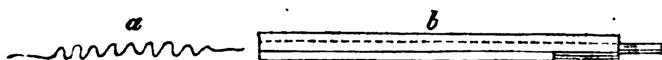


a b is eene buis, drie decimeter lang en één centimeter wijd, van onderen en boven met behoorlijke dekstukken gesloten, waarvan dat bij *a* doorboord en met een' schroef-

draad voorzien is om op de luchtpomp te worden geschroefd; onder en boven zijn aan de dekstukken dunne koperdraden vastgesoldeerd in verhouding omtrent als in de teekening is aangegeven. De draad, die van *a* uitgaat, is van centimeter tot centimeter met schellak-vernis overdekt of met een capillair glazen buisje omgeven, terwijl tusschen de isolerende afdeelingen even groote deelen worden uitgespaard waar het metaal vrij is. De grootte dezer afdeelingen is tamelijk onverschillig; zij kan even goed twee en drie centimeters bedragen. — *b* wordt nu in verband gebragt met de positieve pool van RHUMKORFFS toestel en *a* met de negatieve; bij een vacuum van twee à drie millimeters wordt dan de buis, van de punt van den positieven draad af te rekenen, tot omtrent het begin van den negatieven draad, door de positieve pluim ingenomen. Dit licht is groen en in goede duidelijke lagen verdeeld, ten gevolge van eene koolwaterstof-verbinding, die uit het schellak-vernis vrij wordt, of wel ten gevolge van een minimum vlugge olie, dat men opzettelijk kan bezigen. Ongeveer een centimeter vóór het begin van den negatieven draad eindigt de pluim. Het eerste vrije deel van den negatieven draad is dan met het bekende blaauwe negatieve licht omgeven, dat zich tot aan den wand der buis uitstrekt; het volgende deel, met eene isolerende laag bekleed, is weêr omgeven met groene lagen; het daarop volgende vrije deel met metallieke oppervlakte is weêr met blaauw licht bedekt; het daarop volgende met isolerende oppervlakte is weêr met groene lagen omgeven en zoo voorts. Zeer gemakkelijk kan men op den negatieven draad op die wijze drie en viermalen herhaling en afwisseling van negatief en positief licht verkrijgen; elk positief deel sluit zich altijd veel digter tegen het voorafgaande negatieve dan tegen het volgende, waarvan het altijd door eene goed waarneembare donkere ruimte gescheiden blijft. De grootte der afdeelingen op den ne-

gatieven draad doet niets af; men kan isolerende deelen van drie centimeters en vrije, met metallieke oppervlakte, van één centimeter nemen. Deze proef geeft herhaalde malen achter elkander pluimlicht; en die onderscheidene deelen, vooral het eerste, zijn door zeer sterk ontwikkeld blaauw licht van elkander en van de hoofdpluim gescheiden, zoodat eenigerlei zamenhang tusschen die verschillende deelen moeijelijk kan worden vermoed; er schijnt hier nog al zwarigheid te bestaan voor elke verklaring der stratificatie, die haren oorsprong in de wijze van uitgang uit den positieven geleider zoekt.

2.



Neemt men als negatieve pool een dunnen, in zigzag en met ronde hoeken gebogen draad als in *a*, of twee smalle reepjes metaal, die van onderen vereenigd en aan een dikken draad zijn vastgesoldeerd, als in *b*, dan vindt men in het eerste geval altijd de sterkste ophooping van blaauw licht midden tusschen de plooijen; en in het tweede geval vindt men altijd tusschen de reepjes, die evenwijdig en digt bij elkander gedacht worden, evenzeer eene groote concentratie van licht. Neemt men een' hollen cylinder, die in de lengte gespleten is, dan kan men waarnemen, hoe het negatieve licht daar binnen zich veel verder uitstrekt dan op de buitenste vlakte. Op eene van deze wijzen kan men het negatieve licht zeer gemakkelijk concentreren en het veel beter geschikt maken voor het onderzoek met het prisma. Deze proeven schijnen aan te toonen, vooreerst dat het blaauwe licht niet het effect is van eene instrooming van buiten maar van eene uitstrooming uit den draad, en ten tweede, dat wat ook moge gelden van de electriciteit, er althans geene afstooting plaats heeft tusschen de deelen van het blaauwe licht onderling.

3.



Eene buis, drie decimeters lang, een centimeter wijd, behoorlijk met dekstukken van koper en ingesoldeerde draden voorzien, wordt ter halverwege in twee afdeelingen verdeeld door een stukje kurk; door deze kurk gaat een draad, een decimeter lang; in den buitensten omtrek van de kurk zijn een paar groeven uitgesneden om de beide afdeelingen in zamenhang te laten. De buis wordt behoorlijk ledig gepompt en de stroom van den inductie-toestel door haar ontladen. Wanneer de verdunning der lucht de vereischte hoogte bereikt, gaat de stroom bijv. van *a* als positieve pluim voort, strekt zich als zoodanig uit tot het begin van den draad *b*, omgeeft de eerste helft van dezen draad met het bekende blaauwe negatieve licht en komt aan het andere uiteinde *c* weêr als positieve pluim te voorschijn, die zich tot *d* uitstrekt; terwijl *d* weêr met blaauw licht omgeven is. Wordt de verdunning volkomener, dan gaat een gedeelte van den stroom door de groeven tusschen de kurk en het glas als positieve pluim over en omgeeft den ingebragten draad over zijne geheele lengte, terwijl een ander deel nog van den draad als geleider gebruik maakt. Wordt de verdunning nog volkomener, dan gaat eindelijk de geheele hoeveelheid electriciteit door de verdunde lucht over, en de draad, nu geheel nutteloos gevonden, heeft het voorkomen van een niet-geleider. Men heeft alzoo hier een volkomen voorbeeld van deeling van den stroom tusschen twee geleiders in omgekeerde reden van den weêrstand.

In het tweede en derde geval doen zich een paar bijzonderheden op. In het tweede heeft men het in lagen verdeelde pluimlicht niet alleen nevens den met blaauw licht omgeven negatieven draad, maar zelfs den negatieven draad, omgeven met ringvormige lagen; en toch schijnt hierbij geene de minste

onderlinge inwerking tusschen beiden plaats te hebben. De ringen gaan duidelijk langs en om het blaauwe licht heen, maar strekken zich niet daar binnen uit; de positieve helft *c* van den draad wordt helder verlicht door de omgevende pluim, maar de negatieve teekent zich donker af te midden van het krachtige licht. Dat gedeelte, verder van de pluim, dat als ware het tusschen de kurk en den wand der buis beklemd is, heeft even zoo goed zijne lagen als het overige vrije gedeelte; maar deze lagen staan bijna volkomen stil en vermeerderen langzaam naarmate het vacuum slechter wordt: men kan duidelijk waarnemen, dat deze lagen werkelijke lagen zijn, die in de rigting der negatieve pool kegelvormig zijn doorgebogen; in volkomene rust heeft men hier de gelegenheid om haar voorkomen na te gaan. Ten duidelijkste schijnt hierdoor de meening omtrent een voortgaan der lagen in de buis te worden weêrsproken; de beweging, die men in de lagen in het algemeen waarneemt, is slechts een gevolg van de opvolgende ontladingen van den inductietoestel: die ontladingen strekkén zich niet alle evenzeer uit, en zijn niet alle even sterk en geven daardoor geene lagen op volkomen dezelfde punten; dit heeft aanleiding gegeven tot de meening dat de lagen zich voortbewegen. Hier in die naauwe groeven, waar de beweging zoo zeer gehinderd wordt, neemt men waar, dat er geene voortbeweging plaats heeft en dat zij voor alle volgende ontladingen op dezelfde plaats blijven, eene waarneming, die voedsel geeft aan het vermoeden, dat die lagen eenvoudig uit een polarisatie- of ladings-toestand of wel uit eene laagvormige verdeeling van de weinige overgeblevene lucht ontstaan. Het gevoelen van het ontstaan der lagen uit opvolgende pulsaties in de ontlading, dat vroeger door mij werd voorgestaan en nog voor zeer korten tijd ook door GASSIOT werd voorgedragen, schijnt hierdoor meér en meer op den achtergrond te geraken. Teregt ook kan men vragen, hoe die

pulsaties zich zouden doen gevoelen in de pluim en hoe niets daarmede overeenkomstig in het negatieve blaauwe licht wordt waargenomen. De noodzakelijkheid van een minimum van den eenen of anderen damp toont maar al te duidelijk aan, dat de natuur der stof van het mengsel en vooral zijne ongelijksoortigheid een' grooten en onmisbaren invloed hebben op de vorming deze lagen.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 25sten FEBRUARIJ 1860.

Tegenwoordig de Heeren: C. J. MATTHES, P. ELIAS, J. W. L. VAN OORDT, D. J. STORM BUYSING, W. N. ROSE, F. J. STAMKART, J. HALBERTSMA, D. BIERENS DE HAAN, A. H. VAN DER BOON MESCH, C. H. D. BUYS BALLOT, F. C. DONDERS, G. A. VAN KERKWIJK, R. LOBATTO, V. S. M. VAN DER WILLIGEN, C. A. J. A. OUDEMANS, W. C. H. STARING, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, A. W. M. VAN HASSELT, P. HARTING, W. VROLIK, J. P. DELPRAT, F. W. CONRAD, J. G. S. VAN BREDA, E. H. VON BAUMHAUER, R. VAN REES, C. L. BLUME, J. VAN GEUNS, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT. Van de Letterkundige Afdeeling: de Heer H. J. KOENEN; van de Buitenlandsche leden: de Heer P. J. VAN BENEDEN.

De Heer MATTHES, Onder-Voorzitter, opent de vergadering, in plaats van den Voorzitter, door ziekte afwezig.

Het Proces-Verbaal der gewone vergadering van den 28sten Januarij j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

De Secretaris meldt van de H.H. J. VAN DER HOEVEN en VAN DEN BOSCH berigt ontvangen te hebben. dat het hun onmogelijk is deze vergadering bij te wonen.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken van de volgende H.H. 1°. VAN ROYEN en ALI COHEN, Voorzitter en Secretaris der Commissie voor de Statistieke Beschrijving der Provincie Groningen (Groningen, 18 Januarij 1860); 2°. ANDRAU. Directeur der Afdeeling Zeevaart van het Koninklijk Nederlandsch Meterologisch Instituut (Utrecht, 26 Febr. 1860); 3°. E. REUSENS, bibliothécaire de l'université de Louvain (Leuven, 8 Febr. 1860); 4°. J. LOVERING, permanent Secretary of the American Association for the advancement of Science (Cambridge. United States, Junij 1859); 5°. ASA GRAY, Corresp. Secretary of the American Academy of Arts and Sciences (Boston and Cambridge, Mass., Sept. 22. 1859); 6°. R. SEILER, Bibliothekar des zoologisch-mineralogischen Vereines zu Regensburg (Regensburg, Januarij 1860); 7°: C. WIEDMANN, Bibliothekaris der Königlich Bayersche Akademie der Wissenschaften (München, 1 December 1859); 8°. KIRSCHBAUM, Secretär des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau (Wiesbaden, 2 Februarij 1860); 9°. J. KRAUSS, Secretär des Vereins für Vaterländische Naturkunde in Wurttemberg (Stuttgart, 10 Januarij 1860); 10°. C. MARIGNAC, Sécrétaire du Comité de publication de la Société physique et d'histoire naturelle de Genève (Geneve, 1 November 1859).

Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

Wordt ingebragt een gedrukt rondgaand schrijven van den Heer JAMES HALL, *State Geologist of Jowa*, gevoegd bij ontvangen boekwerken, en waarin de toezending in ruil wordt verlangd van de werken onzer Akademie.

Wordt besloten aan dit verlangen te voldoen, en de Secretaris tot de uitvoering gemagtigd.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. C. R. HERMANS, Bibliothecaris van het Provinciaal Genootschap van Kunsten en Wetenschappen in Noord-Brabant (s'Hertogenbosch, December 1859); 2°. SAUVEUR, Secretaris der Académie Royale de Médecine de Belgique (Brussel, 5 Febr. 1860); 3°. J. ROULEZ, Buitenlandsch lid der Akademie (Gent, 15 Februarij 1860); 4°. VAN BENEDEN, Buitenlandsch lid der Akademie (Leuven, 1 Febr. 1860); 5°. FLOURENS, Sécrétaire der Académie des Sciences (Parijs, 7 Februarij 1860); 6°. SIMONIN, Sécrétaire perpétuel de l'Academie de STANISLAS (Nancy, 31 Januarij 1860); 7°. EUDES-DESLONGCHAMPS, Sécrétaire de la Société Linnéenne de Normandie (Caen, 30 Januarij 1860); 8°. J. P. LESLEY, Librarian and Secretary of the American Philosophical Society at Philadelphia (Philadelphia, 6 October 1859); 9°. W. O. AYRES, Corresp. Secretary of the Californian Academy of Natural Sciences (San Francisco, 9 Mei 1859); 10°. ASA GRAY,

Corresp. Secretary of the American Academy of Arts and Sciences (Boston, Mass., 10 Dec. 1859).

Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt met schrijven van de H.H. C. en P. VAN DER STER (Helder, 20 Februarij 1860, Amsterdam, 7 Februarij 1860) Tabellen ontvangen te hebben van waargenomen waterhoogten, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland heeft ter hand gesteld.

De Secretaris berigt, dat de Commissie van redactie der *Verslagen en Mededeelingen* heeft aangenomen de verhandeling, aangeboden door den Heer LOBATTO, en dat die van den Heer JANSSENS te Roermonde nog niet van genoemde Commissie is terug ontvangen.

Wordt ingebragt een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 3 Februarij 1860, N°. 115, 3de Afd., Waterstaat) van den volgenden inhoud:

Na kennisneming van de missive der Natuurkundige Afdeeling, dd. 16 dezer, N° 11, heb ik de eer hare tusschenkomst in te roepen ten einde, op den daarbij voorgestelden voet, nadere proeven ter beveiliging van hout tegen den Paalworm worden genomen.

Ik houd mij aanbevolen te zijner tijd mededeeling van den uitslag dier proeven te ontvangen.

Ter bestrijding der daaraan voor dit jaar verbonden kosten is bij Koninklijk besluit van den 29 Januarij jl., N° 44, het jaarlijksche subsidie der Koninklijke Akademie, voor zooveel het jaar 1860 betreft, verhoogd met *f* 1500; welk be-

drag eerlang op de gewone wijze zal kunnen worden ontvangen.

In de betaling der verdere kosten, berekend op *f* 100,— 's jaars gedurende de overige jaren, dat de proefnemingen zullen duren, zal achtervolgens nader worden voorzien.

Wordt besloten dezen brief te stellen in handen van de Commissie over den Paalworm, en haar tot de uitvoering der vroeger voorgestelde proefnemingen te magtigen.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 28 Januarij 1860, N°. 125, 3de Afdeeling) van den volgenden inhoud:

De Kapitein Directeur bij het Hospitaal te Bergen op Zoom geeft, bij zijn hiernevens gevoegd adres, te kennen, dat hij in 1832 als Sergeant bij de Mineurs te Curaçao met het beste gevolg een middel heeft aangewend tegen den Paalworm, hetwelk door hem bij eene afzonderlijk hierbij gevoegde nota wordt opgegeven.

Het opgegeven middel schijnt mij toe de aandacht der Akademie te verdienen, en zal door haar bij de nog te verrigten beproevingen kunnen begrepen worden.

Gelief mij de stukken, na gemaakt gebruik, terug te zenden.

Wordt besloten dezen brief met de daarbij gevoegde nota te stellen in handen van de Commissie van den Paalworm, met verzoek om het daarin aangeprezen middel te beproeven en daarover nader te dienen van berigt.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken (s' Gravenhage, 21 Februarij 1860, N°. 113, 5de Afdeeling) van den volgenden inhoud:

Naar aanleiding van uw schrijven van den 1[sten] dezer, N° 17, heb ik de eer te kennen te geven, dat het verzoek der Afdeeling om een buitengewoon subsidie over den jare 1860, ten bedrage van *f* 3000, voor het oogenblik nog niet in overweging kan worden genomen. Al mogt ook die som eerst tegen September aanstaande gevorderd worden, de beslissing wordt thans verzocht en het is in den aanvang van het jaar niet wel mogelijk op den post voor *Onvoorziene uitgaven* een zoo belangrijk cijfer aan te wijzen.

Tegen gemelde maand onderstel ik, dat het verzoek nader zal kunnen worden overwogen, en het zal mij aangenaam zijn, zoo de beschikbare fondsen dan veroorloven aan den wensch der Afdeeling, welke van hare belangstelling getuigt, te voldoen.

Wordt besloten dezen brief aan te nemen voor berigt en in de maand September e.k. nader op de geschiede aanvraag terug te komen.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 22 Februarij 1860, N°. 186, 6[de] Afdeeling, Nijverheid) van den volgenden inhoud:

De Heer A. A. VAN BRUSSEL, te 's Gravenhage, heeft zich tot mij gerigt, met het verzoek, dat eene uit Hollansch veen bereide kunstkool door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen mogt worden onderzocht.

Daar vroeger mededeelingen en aanvragen betreffende hetzelfde onderwerp en daarmede verwante bereidingswijzen, bij mij waren ingekomen en dien aangaande het gevoelen van den Adviseur voor wis- en werktuigkunde was gevraagd, meende ik, in de eerste plaats, diem ambtenaar ook over

het tegenwoordig verzoek van den Heer VAN BRUSSEL te moeten hooren.

Ik heb de eer, de vroeger en later door den Adviseur uitgebragte verslagen, met de stukken waarop die betrekking hebben en de daarop gevolgde beschikkingen hierbij over te leggen. De Akademie zal daaruit ontwaren, dat de adressant geen gevolg meent te kunnen geven aan de voorwaarden die hem gesteld waren, doch niettemin op het door hem verlangd onderzoek blijft aandringen. Daar hij mij mondeling heeft medegedeeld, dat de Voorzitter der Akademie hem het onderzoek heeft toegezegd, indien zijne aanvraag door mij bij de Akademie werd overgebragt, heb ik geoordeeld aan het verzoek gevolg te kunnen geven, en heb ik mitsdien de eer, de Afdeeling uit te noodigen, mij haar oordeel over dit onderwerp te willen doen kennen, met terugzending van de hierbij gevoegde oorspronkelijke stukken, breeder op nevensgaande lijst vermeld.

Een staal van de uit veen bereide kool gaat mede hiernevens.

De lijst der Bijlage is als volgt:

a. Brief van den Ingenieur A. MEUGY	Ext.	5	Sept.	1859,	N°.	79.
b. Advies van den Adviseur OVERDUYN.	〃	30	〃	〃	〃	68.
c. Renvooi van 's Konings Kabinet, met een adres van P. A. SIBERG, en Bijlage.	〃	〃	〃	〃	〃	64.
d. Advies van den Adviseur OVERDUYN	〃	20	Oct.	1859,	〃	70.
e. Afschrift der Ministeriële beschikking	Gearr.	27	〃	〃	〃	148.

f. Adres van A. A. VAN BRUSSEL	Ext. 20 Jan.	1860, N°. 71.
g. Adres van den Adviseur OVERDUYN	〃 14 Febr.	〃 〃 49.
h. Afschrift der Ministeriële beschikking	Gearr. 17 〃	〃 〃 136.
i. Nader schrijven van A. A. VAN BRUSSEL . . .	Ext. 22 〃	〃

Wordt besloten, dezen brief met zijne bijlagen en met het monster van kunstkool te stellen in handen van de H.H. VAN DER BOON MESCH en STARING, met beleefd verzoek om daarop de Afdeeling, zoo mogelijk in de volgende vergadering, te dienen van berigt, voorlichting en raad.

Wordt gelezen een brief van den Heer R. B. VAN DEN BOSCH (Goes, 23 Febr. 1860), een oogenblik voor de vergadering door den Secretaris ontvangen, ten geleide van de volgende bedenkingen op het door de H.H. BLUME en OUDEMANS ingediend rapport op zijne aangeboden verhandeling over de *Hymenophyllaceae Javanicae*.

Ik reken mij verpligt, de Akademie dank te betuigen voor haar besluit ten opzigte van mijne verhandeling over de *Javaansche Hymenophyllaceën*.

Gaarne gehoor gevende aan de meeste bedenkingen der Commissie, in wier handen zij ter bevordering werd gesteld en die zich op zoo heusche wijze van de lastgeving kweet, heb ik de volgende veranderingen aangebragt:

1°. zijn aan den titel toegevoegd de woorden: *Sive de-*

scriptio Hymenophyllacearum Archipelagi Indici, iconibus illustrata;

2°. is bij *Crepidomanes humile* de vermelding van PRESLS autoriteit weggelaten;

3°. is niet slechts bij deze soort de, bij het overschrijven voorbijgeziene, groeiplaats van FORSTER ingevuld, maar zijn bovendien groeiplaatsen buiten den Sunda-Archipel bijgeschreven van eenige andere soorten, wier identiteit met Javaansche mij na het inzenden der verhandeling was gebleken.

Ééne aanmerking nog der Commissie betreft de door mij weggelaten geslachtskenmerken. Zij had gewenscht, die opgenomen te zien. Welligt ontging hare aandacht de noot op bladz. 1, in welke ik met een enkel woord reden heb gegeven dier handelwijze? Welligt achtte zij die reden niet voldoende. Hoe dit zij — hare aanmerking noopt mij, om eenigzins uitvoeriger de reden, die mij bewoog, uiteen te zetten; te meer omdat ik ook thans, bij nader overleg, aan haren wensch niet kan voldoen. Het spreekt wel van zelve, dat de aangenomen geslachten op kenmerken berusten; het ware dus eene zeer geringe moeite, deze op te geven. Men neme echter in aanmerking, dat van alle, door anderen tot nu toe voorgestelde geslachten, niet een enkel door de schrijvers over het onderwerp is aangenomen, dat het systeem van PRESL door geen hunner ooit grondig is wederlegd niet alleen, maar dat men zelf niet beproefd heeft om zijne geslachten als onderafdeelingen te gebruiken, ja dat in de ten vorigen jare verschenen verdienstelijke bewerking der *Hymenophyllaceae* door Dr. STURM in VON MARTIUS' *Flora Brasiliensis* slechts de twee oude genera worden aangenomen — en men zal in het, in de bedoelde noot door mij gebruikte woord eene juiste uitdrukking vinden der zaak: *afkeer* van geslachten der Hymenophyllaceae bij de Kruidkundigen. Naar mijne bescheiden meening berust die

afkeer op onvolledige kennis, deze wederom op de ontoereikende methode van onderzoek. Van een en ander is het gevolg: onbekendheid met het weefsel en den bouw der onderhavige planten en dus een verkeerd begrip van de waarde der daaraan ontleende kenmerken. Is die meening juist, dan zal die afkeer alleen wijken voor eene vollediger en juister kennis en waardering van het onderwerp. Daar nu het vaststellen van geslachten mij voorkomt te moeten berusten op overeenstemming in habitus en deze als het resultaat van overeenstemming in bouw der soorten, zoo moet daaraan voorafgaan: een overzigt der geheele groep met *alle* hare, als soorten erkende vormen en aanwijzing der kleinere groepen, door overeenstemming in habitus gevormd en van den innerlijken grond, waarop die overeenstemming berust. Door natuurlijke verwantschap verbondene soorten zullen dan, als ware 't van zelf, zich nevens elkander voegen en min of meer scherp afzonderen van andere, minder of geheel niet verwante. Over het al dan niet als geslachten erkennen dier kleinere groepen moge dan later verschil van gevoelen ontstaan — een verschil, dat in ieder gedeelte der systematische Botanie bestaat en welligt nooit vereffend zal worden; maar een welgeordend en in zijne deelen en onderdeelen geleidelijk ontwikkeld geheel zal dan althans de plaats innemen van eene niets minder dan methodische rangschikking van soorten, in welke de heterogeenste vormen, met behulp van een of ander kunstmatig en willekeurig kenmerk vreedzaam naast elkander worden geplaatst en waarvan de Hymenophyllaceae in het eerste deel van HOOKERS *species Filicum* een zoo sprekend voorbeeld opleveren. Ik moet op grond van dit een en ander wenschen, het systeem der Hymenophyllaceae, zoo als het naar aanleiding mijner onderzoekingen zich voor mij heeft ontwikkeld, in zijn geheel voor te stellen; afzonderlijke, buiten verband met het geheel of met anderen ter nedergestelde

deelen, zouden niet berekend zijn, om eene gewenschte juistere kennis te bevorderen. Ik stel mij voor de resultaten mijner studiën in die rigting binnen niet zeer langen tijd aan de Akademie mede te deelen.

De bij het handschrift gevoegde teekeningen zijn door den Heer KOUWELS te Leiden, op eene enkele na, naar aanleiding der door mij geteekende schetsen, vervaardigd. Ik heb gemeend, bij de aanbieding mijner verhandeling van die omstandigheid geene melding te moeten maken, omdat, niet zoo zeer de meer of min verdienstelijke uitvoering, maar veeleer de wetenschappelijke waarde mij voorkwam bij de Akademie in aanmerking te komen. Nu echter de Commissie gemeend heeft, ook daarop hare aandacht te moeten vestigen, verheug ik mij over de welverdiende hulde, den even verdienstelijken als bescheiden kunstenaar door haar toegebragt.

Wordt besloten deze bedenkingen te stellen in handen van de H.H. BLUME en OUDEMANS, om, in geval zij zulks voegzaam achten, daarop in de volgende vergadering te antwoorden.

De Heer HARTING leest in eigen naam en in dien van de H.H. J. VAN DER HOEVEN en VROLIK het volgende verslag voor op de in hunne handen gestelde verhandelingen van wijlen den Oberbergrath STIFFT.

In de voorlaatste gewone vergadering der Natuurkundige Afdeeling zijn in onze handen gesteld de kopijen van drie Verhandelingen, door wijlen den Oberbergrath C. B. R. STIFFT in de Hoogduitsche taal geschreven en waarvan het oorspronkelijke berust in het archief der kolonie Suriname.

Deze kopijen zijn vervaardigd onder toezigt van den Heer

FERGUSON, Officier van Gezondheid 2e. Klasse, die haar met zijne handteekening voor conform heeft verklaard, en door tusschenkomst van ons medelid, den Heer VAN HASSELT, aan de Akademie heeft doen aanbieden.

De Afdeeling heeft ons belast met een onderzoek, of genoemde Verhandelingen, die reeds dagteekenen van het jaar 1827, alsnog verdienen door den druk openbaar gemaakt te worden. Wij hebben de eer aan deze lastgeving op de volgende wijze te voldoen.

In 1824 werd het voor het eerst door openlijke berigten bekend, dat op het eiland Aruba, een der tot de Nederlandsche bezittingen behoorende eilanden, goud in gedegen staat wordt aangetroffen.

Dit gaf aanleiding, dat het toenmalige Gouvernement den Luitenant-Generaal Baron KRAYENHOFF met een onderzoek dienaangaande belastte, en hem tevens de taak opdroeg, om zoowel dit eiland als de naburige eilanden Curaçao en Bonaire geographisch te onderzoeken. KRAYENHOFF kweet zich van deze zaak en gaf in een rapport eene beschrijving der drie genoemde eilanden, vergezeld van kaarten. In die beschrijving gaf hij tevens verslag van zijne bevinding aangaande het voorkomen van goud op Aruba.

Korten tijd daarna besloot de regering eenen in de geognosie ervarenen en met het mijnwezen vertrouwden deskundige daarheen te zenden, en de Oberbergrath STIFFT, reeds gunstig bekend door vroegere geognostische nasporinnen, toonde zich bereid om aan de daartoe tot hem gerigte uitnoodiging te voldoen.

STIFFT begaf zich dientengevolge naar Suriname en bereisde achtereenvolgens de eilanden, wier geognostisch onderzoek hem was opgedragen. Uitvoerige rapporten, waarin de uitkomsten van dit onderzoek zijn nedergelegd, werden

door hem aan de koloniale regering ingezonden, maar aan die rapporten werd, voor zoover ons bekend is geworden, geene publiciteit gegeven. Zij bleven bewaard in het archief, zonder dat de wetenschap er eenig voordeel van trok.

Het zijn die rapporten, welke thans door de zorg van den Heer FERGUSON uit het stof zijn opgedolven en aan het licht gebragt. Onze Akademie is hem daarvoor dank schuldig. Zij zoude het reeds daarom zijn, omdat zij daardoor in staat wordt gesteld eene, al zij het ook te spade, hulde te brengen aan de verdiensten jegens Nederland van eenen man, dien een te vroegtijdige dood aan de door hem met grooten ijver en vrucht beoefende wetenschap ontrukt heeft. Maar zij mag het ook wezen, omdat die rapporten, alhoewel eene tijdruimte van drie en dertig jaren verloopen is, sedert zij werden opgesteld, toch hunne wetenschappelijke waarde, ook voor onzen tijd, nog geenszins verloren hebben.

Gerangschikt volgens de tijdorde, waarin zij zijn ingediend, zijn de titels dezer rapporten:

1°. *Geognostische Beschreibung der Insel Aruba, und des darauf sich ergebenen Vorkommens des gediegenen Goldes, aufgestellt nach der im Juni und Juli* 1827 *geschehenen Untersuchung durch den Oberbergrath* C. B. R. STIFFT.

2°. *Geognostische Beschreibung der Insel Curaçao, entworfen durch den Oberbergrath* STIFFT *im August* 1827.

3°. *Geognostische Beschreibung der Insel Bonaire.*

Dit laatste der drie stukken is geteekend: Curaçao, den 5den October 1827 en door STIFFT onderteekend, gelijk mede met de beide andere het geval is.

In alle drie deze rapporten herkent men dadelijk denzelfden schrijver, daar de orde der behandelde onderwerpen volkomen dezelfde is. In den aanhef verwijst STIFFT telkens naar de reeds door KRAYENHOFF gegeven geographische beschrijvingen en kaarten, op welke laatsten echter eenige, in

het verdere der opstellen verstrooid voorkomende, aanmerkingen door hem worden gemaakt. Dan geeft hij eene beschrijving der oodemoppervlakte met hare hoogten en dalen, en vermeldt de hoofdrigtingen, waarin deze zich uitstrekken. Daarop deelt hij de uitkomsten mede van zijn stratigraphisch onderzoek aangaande de verschillende rotsgesteenten, die den bodem zamenstellen, en beschrijft achtereenvolgens zeer uitvoerig en naauwkeurig elk dier gesteenten zelve.

De Akademie zal van ons niet verwachten, dat wij haar een nader verslag geven van den rijken inhoud dezer rapporten, die in den meest geconcentreerden vorm zijn opgesteld, en, daar zij, bestemd om der regering voor te lichten, alleen bestaan uit eene opsomming van door het onderzoek aan het licht gebragte feiten, welke voor geen uittreksel vatbaar is, maar welke feiten gezamenlijk getuigen, dat STIFFT zich de weinige maanden, die hij aan dit onderzoek besteed heeft, op eene uitnemende wijze heeft ten nutte gemaakt, zoo als men slechts van eenen man verwachten kan, die reeds een groot deel van zijn vroeger leven aan dergelijke nasporingen had gewijd.

Het spreekt overigens van zelf, dat men deze geschriften beoordeelen moet met het oog op den tijd, waarin zij geschreven zijn. In drie en dertig jaren, die sedert verloopen zijn, heeft de geologie groote vorderingen gemaakt, en daarmede heeft ook hare taal eenige veranderingen ondergaan; en zoo lijdt het dan ook geen twijfel of een hedendaagsch geognost zoude zich bij de mededeeling der uitkomsten van hetzelfde onderzoek, niet overal van dezelfde uitdrukkingen bedienen, als die welke STIFFT in 1827 volkomen geregtigd was te bezigen. Doch vooreerst geldt zulks slechts van eenige weinige plaatsen in zijne rapporten, en ten tweede bestaan deze rapporten, gelijk reeds gezegd is, nagenoeg uitsluitend uit de opsomming der regtstreeksche uitkomsten zijner waarnemingen, derhalve uit feiten, en fei-

ten, goed waargenomen en duidelijk beschreven, gelijk hier het geval is, verouderen nimmer, maar behouden steeds hunne oorspronkelijke waarde.

Wij zouden dan ook niet aarzelen der Afdeeling aan te raden aan deze rapporten eene publiciteit te geven, die zij reeds lang hadden behooren te ontvangen, ware het niet, dat wij, alvorens dit bepaald voor te stellen, nog eene andere vraag te beantwoorden hadden, namelijk: of niet reeds in andere geschriften geographische beschrijvingen der genoemde eilanden gegeven zijn, die het drukken dezer rapporten in hun geheel of gedeeltelijk thans overtollig maken?

Zulk eene beschrijving van Bonaire is uwer Commissie niet bekend. Eenigzins anders is het gelegen met de eilanden Aruba en Curaçao.

In het in 1827 verschenen 1ste deel der *Nieuwe Verhandelingen der eerste klasse van het voormalig Koninklijk Instituut,* komt een opstel van REINWARDT voor, getiteld: *Waarnemingen aangaande de gesteldheid van den grond van het eiland Aruba, en het goud aldaar gevonden.* Gelijk uit het door REINWARDT daarin medegedeelde blijkt, zijn de bouwstoffen voor die waarnemingen geleverd, „door eene kleine verzameling van steenen, delfstoffen en rotssoorten, door den Majoor RADERS, toen Adjudant van den Gouverneur van Curaçao, verzameld, alsmede door de verdere berigten van dien heer en van elders ontvangen.”

Het zal derhalve ter naauwernood behoeven gezegd te worden, dat dit opstel van ons overleden verdienstelijk medelid, die slechts gelegenheid had eenige weinige stukken van den bodem zelf te onderzoeken, in uitvoerigheid en naauwkeurigheid verre wijken moet voor dat van STIFFT, die twee maanden op het eiland doorbragt, zoodat men derhalve dan ook in zijn rapport eene menigte van bijzonderheden aantreft, die alleen door zulk een onderzoek op de plaats zelve konden worden aan het licht gebragt.

Wat Curaçao aanbelangt, zoo is het der Afdeeling bekend, dat vóór omstreeks twee jaren door Dr. DUMONTIER, officier van Gezondheid 1ste klasse, gedetacheerd bij het op dat eiland verblijf houdend garnizoen, aan haar werd toegezonden een opstel, getiteld: *Bijdrage tot de kennis der geologische gesteldheid van het eiland Curaçao.* Dit opstel is op naam van genoemden heer opgenomen in de *Verslagen en Mededeelingen,* Dl. VIII. p. 287.

Nog mogen wij der Afdeeling in herinnering brengen, dat het voornamelijk dit opstel, dat werkelijk eene zeer belangrijke bijdrage inhield voor de geognostische kennis van genoemd eiland, is geweest, waardoor de Afdeeling zich bewogen heeft gevoeld om in de Vergadering van April 1859 den Heer DUMONTIER, die trouwens reeds meerdere blijken had gegeven van ijver ter bevordering van wetenschappelijke doeleinden, te benoemen tot Correspondent der Akademie, en deze benoeming volgens Art. 6 Org. Regl. aan de bekrachtiging des Konings te onderwerpen.

Groot moest derhalve onze bevreemding zijn, toen eene vergelijking der *Bijdrage* van den Heer DUMONTIER met de door den Heer FERGUSON toegezonden kopij van het rapport van STIFFT ons leerde: dat de eerste nagenoeg woordelijk aan het laatste ontleend was, zonder dat door den Heer DUMONTIER ergens gewag is gemaakt van de bron, waaruit hij geput heeft. Van de 21 bladzijden, die de *Bijdrage* beslaat, zijn minstens 18 eene geheel letterlijke vertaling van het rapport. terwijl al het overige slechts kleine wijzigingen daarvan bevat, die door de redactie gevorderd werden.

Zoo b.v. is in de *Bijdrage* nooit in den eersten persoon gesproken, maar waar deze in het rapport voorkomt door „men" of iets dergelijks vervangen.

Verder is alles weggelaten, wat alleen door den persoon, die het onderzoek zelf bewerkstelligde, kon gezegd worden.

Zoo spreekt STIFFT (bl. 13 en 14 der kopij) van door hem in den groensteen gevonden inmengsels, die volkomen op oliviën geleken, maar die hij zegt er toch niet voor te houden, maar veeleer voor eene innige zamensmelting van veldspaath en hoornblende of van veldspaath en epidat. Hij laat er op volgen: „eine nähere Untersuchung konnte ich jedoch nicht vornehmen, weil mir durch einen Zufall die gesammelten Stücke abhanden gekommen sind.” Van dit een en ander bevat het stuk van den Heer DUMONTIER (bl. 294) alleen de eerste zinsnede: „In vele stukken komen groene bijmengselen voor, volkomen op oliviën gelijkende.”

Dergelijke verkortingen, hetzij weglating van geheele zinsneden of tezamentrekking van eenige komen in de *Bijdrage* vele voor, en dat daardoor de juiste zin van het door STIFFT bedoelde niet altijd getrouw wordt terug gegeven, blijkt reeds uit het aangevoerde voorbeeld.

Ook ontbreken in het opstel van den Heer DUMONTIER overal de afzonderlijke hoofden, die STIFFT boven de verschillende onderdeelen van zijn rapport geplaatst heeft en waardoor het geleidelijke overzigt van het geheel zeer bevorderd wordt.

Desgelijks wordt in de *Bijdrage* het slot van het rapport gemist, waarin STIFFT de uitkomsten zijner onderzoekingen resumeert.

Maar ook waar de Heer DUMONTIER zich eenvoudig tot de rol van vertaler bepaalde, heeft hij zich niet altijd even gelukkig van die taak gekweten. Zoo vertaalt hij „*muldenförmig*” (bl. 37 der kopij) door „*gruisvormig*” (bl. 305), en toont den schrijver volstrekt niet begrepen te hebben, evenmin als waar hij (p. 306) „*nach der Landseite hin*” (p. 39 der kopij), door „*meer landwaarts in*” teruggeeft, eene uitdrukking, waardoor de zin geheel onverstaanbaar wordt.

Waar STIFFT maten, zoo als hoogten van bergen, vermeldt, zijn deze door den Heer DUMONTIER meerendeels weggela-

ten. Doch, terwijl eerstgenoemde zegt (p. 15 der kopij), dat eene zekere verandering in het gesteente zich tot op eene diepte van 20 voet uitstrekt, stelt laatstgenoemde daarvoor 8 el, hetgeen minstens een vierde dieper is.

Op eenige zeer weinige plaatsen komen in de *Bijdrage* uitdrukkingen voor, die in het rapport geheel gemist worden. Daaronder is een bijvoegsel van acht regels (p. 304), waarin melding gemaakt wordt van eene zich boven den waterspiegel verheffende oesterbank. Onmiddellijk daarop laat echter de Heer DUMONTIER weder de vertaling van den tekst volgen, luidende: „de bovenste lagen van den kalksteen zijn somtijds gemakkelijk te scheiden," enz. Het schijnt nu alsof daarmede de kalksteen van de oesterbank bedoeld is, terwijl in werkelijkheid STIFFT daarmede eenen geheel anderen kalksteen op het oog heeft gehad.

Andere bijvoegsels zijn in den tekst geïntercaleerd. Zoo het woord: *steenkolenlei* (p. 300), waaruit men alligt tot het bestaan van een steenkolenterrein op het eiland zoude besluiten, terwijl uit het rapport en ook uit den geheelen inhoud der *Bijdrage* zelve blijkt, dat daarvan geen spoor gevonden is.

Voorts leert ons de Heer DUMONTIER door zulk een tusschenvoegsel (p. 302), dat belemnieten zijn: „zoogenaamde donderbeitels of pijlsteenen." Ook noemt hij terzelfde plaatse „gepetrifiëerde infusorien," waardoor petrefacten van tweeschalige schelpen inwendig geheel doordrongen waren. Eenig nader berigt daaromtrent ware voorzeker wenschelijk.

Met één woord: het werk van STIFFT is in de *Bijdrage* verminkt teruggegeven, en het zeer weinige, hetwelk er door de hand des Heeren DUMONTIER aan is toegevoegd, had liefst achterwege moeten blijven.

Uwe Commissie is derhalve van oordeel, dat, even als de beide rapporten over Bonaire en Aruba, zoo ook dat over Curaçao door de Akademie behoort te worden uitgegeven.

al ware het slechts om aldus openlijk te protesteren tegen eene handelwijze als die is, waaraan de Heer DUMONTIER zich heeft schuldig gemaakt. Zij meent zelfs eenen stap verder te mogen gaan door uwer Vergadering voor te stellen: dat zij besluite van genoemden Heer voortaan geene *Bijdragen* meer te zullen aannemen.

Dit doende zal zij toonen de waarheid en het regt van eigendom, dat vooral, waar het eenen overledenen geldt, heilig behoort te zijn, te eerbiedigen, en dat zij niet aansprakelijk wil gesteld worden voor eene daad van eenen harer correspondenten, die zich den hem verleenden titel onwaardig heeft betoond.

Uwe Commissie stelt u verder voor de uitgave der bedoelde rapporten te doen voorafgaan door eene korte inleiding, waarin de redenen, die de Akademie tot die uitgaven hebben doen besluiten, worden blootgelegd.

Wat de vraag aanbelangt, waar die uitgave behoort plaats te hebben, òf in de *Verhandelingen* òf in de *Verslagen en Mededeelingen* der Akademie, zoo schijnt de beantwoording daarvan af te hangen van die eener andere vraag, namelijk: of bij die uitgave ook de kaarten van KRAYENHOFF zullen gevoegd worden, zoo als wenschelijk schijnt, omdat, gelijk boven gezegd is, STIFFT in zijne rapporten daarheen verwijst en deze eerst daardoor goed begrijpelijk worden. Mogt de Akademie daartoe besluiten, dan zoude het grootere formaat der *Verhandelingen* de voorkeur verdienen. Indien echter de rapporten alleen worden uitgegeven, dan kan zulks gevoegelijk geschieden in de *Verslagen en Mededeelingen*, hetgeen het voordeel zoude opleveren, dat dan het *ware* werk van STIFFT gebragt zoude worden onder de oogen derzelfde lezers, die de zoogenaamde *Bijdrage* van den Heer DUMONTIER ontvangen hebben.

Wordt, met eene stem tegen, besloten om 1°. dit

verslag in afschrift mede te deelen aan den Heer DUMONTIER te Curaçao, met de uitdrukking van den wensch, dat zijn antwoord daarop inkome vóór de Vergadering van den 29sten September e. k.; 2°. ook aan den Heer FERGUSON om nadere inlichting te schrijven; en 3°. het ter perse brengen der genoemde verhandelingen aan te houden, tot dat het verlangde antwoord is ingekomen.

De Heer VROLIK leest in eigen naam en in dien van de H.H. HARTING, STORM BUYSING, VAN OORDT en VON BAUMHAUER, het nu geheel voltooid rapport voor *over den Paalworm*, met weglating dier gedeelten, welke reeds bij de Afdeeling ter sprake werden gebragt. — Het bestaat uit de volgende gedeelten:

1°. Beschrijving van den Paalworm in zijne gedaante en maaksel, toegelicht door Afbeeldingen.

2°. Waarnemingen omtrent zijne levenswijze.

3°. Geschiedenis der verwoestingen, door den Paal- op onze kusten te weeg gebragt, van zijne eerste bekendwording af tot op dezen tijd.

4°. Proefnemingen met middelen, aangeraden tot wering van den Paalworm, en het oordeel daarover, op eigen onderzoek gegrond.

Na de voorlezing oppert de Heer KOENEN de vraag, of het niet wenschelijk zoude wezen, dit veel omvattend en ook voor andere landen belangrijk verslag in de Fransche taal over te brengen en dus meer algemeen bekend te maken.

In de korte wisseling van gedachte daaromtrent, waaraan de H.H. VROLIK, STAMKART en VAN BENE-

DEN deelnemen, verneemt de Afdeeling met genoegen en erkentelijkheid de verzekering van den Heer VAN BENEDEN, dat hij, geheel deelende in de zienswijze van den Heer KOENEN, gaarne, des gevorderd, zijne goede diensten bij deze vertaling wil bewijzen.

Dienovereenkomstig wordt besloten, dat het voorgelezen verslag, als een afzonderlijk boekwerk met de daarbij behoorende teekeningen en bijlagen, gedrukt en in den boekhandel gebragt zal worden in de Hollandsche en, zoo mogelijk, ook in de Fransche taal.

De Heer VON BAUMHAUER draagt het volgende voor, toegelicht door graphische voorstelling en tabellen:

Ofschoon de Fransche geleerde POUILLET, na de cijfers van GILPIN, LÖWITZ en GAY-LUSSAC met eene groote naauwkeurigheid te hebben vergeleken, eindigt met de woorden: „il m'a paru indispensable de présenter et de développer „dans toute leur étendue les divers éléments qui m'ont „conduit à une conclusion définitive, que je puis mainte„nant formuler en peu de mots de la manière suivante: „la densité de l'alcool et les densités des mélanges alcooli„ques, qui servent de base au tarif des droits établis sur „les liqueurs spiritueuses, sont déterminées avec assez de „précision, pour qu'il n'y ait aucun motif de procéder à „de nouvelles recherches sur ce sujet." Ofschoon, zeg ik, deze naauwgezette natuurkundige zich, na naauwkeurig onderzoek, zoo bepaald ter gunste der algemeen aangenomene bepalingen der densiteit van de mengsels van alkohol en water uitdrukt, durf ik het echter wagen twijfel over de juistheid dezer bepalingen uit te spreken; ik durf dit wagen,

omdat ik vermeen, dat die twijfel niet op losse gronden berust, maar het gevolg is van een naauwgezet onderzoek, hetwelk ik in gemeenschap met mijnen vriend F. H. VAN MOORSEL, scheikundig ambtenaar bij de stedelijke accijnsen te Amsterdam, heb in het werk gesteld. Onze eerste onderzoekingen waren geschied met mengsels van uitgekookt water en absoluten alkohol, beide bij 15° C., naar het volumen alleen met elkander vermengd. De alkohol, hierbij gebruikt, was, zoo als ik reeds in de vorige vergadering mededeelde, uit de beroemde fabriek van Dr. MARQUART in Bonn, afkomstig, en door ons eerst over hard gedroogde koolzure potassa en daarna vijf maal over ongebluschten kalk gedestilleerd; deze alkohol had een s. g. van 0,7945 à 0,7946, vergeleken met water van 15° C. en veranderde niet van s. g., toen hij nog twee malen over ongebluschten kalk was gedestilleerd. Deze proeven, welke reeds voor eenige maanden zijn in het werk gesteld, toonden ons toen reeds de groote verschillen met de algemeen aangenome bepalingen.

Wij hebben er toen geene genoegzame waarde aan gehecht en ze niet durven bekend maken, vóór dat wij ze hadden gecontroleerd door eene nieuwe reeks proeven, waarbij de mengsels niet alleen bij maat, maar ook bij het gewigt waren gemaakt. Deze proeven bevestigden ten volle onze vroegere uitkomsten; doch op nieuw rees bij ons twijfel, of de door ons gebruikte alkohol soms verontreinigd was door een of ander ligchaam (foeselolie of anderen alkohol), in zoo geringe hoeveelheid aanwezig, dat zelfs eene organische analyse daarvan moeijelijk de aanwezigheid zoude hebben kunnen aantoonen.

Wij besloten dus al onze proeven te herhalen met alkohol van een geheel anderen oorsprong, en namen daartoe alkohol van de Heeren GROOTE & ROMENY hier ter stede. Deze alkohol werd op dezelfde wijze gerectificeerd en gaf toen een s. g. van 0,7947, alweder vergeleken bij water van 15° C. De

mengsels met water werden op dezelfde wijze bij maat en gewigt gemaakt, en de cijfers. welke op nevensgaande tabel met die van onze 2de reeks proeven vermeld staan, toonen genoegzaam de volkomene overeenkomst tusschen deze beide reeksen en het groote verschil met de eveneens op de tabel vermelde cijfers, door POUILLET berekend. De cijfers dezer tabellen hebben betrekking op water bij zijne grootste digtheid.

De bepalingen der ss. gg. waren door ons steeds geschied juist bij 15° C. en wel 24 uren, nadat de mengsels waren gemaakt en gedurende dien tijd herhaaldelijk waren geschud. Een laatste twijfel ontstond bij ons of soms de reden van het verschil, tusschen onze bepalingen en de algemeen aangenomene, daarin mogt gelegen zijn, dat de conctractie (of pénétration de volume, zoo als POUILLET ze noemt) van alkohol en water in 24 uren niet volkomen geschiedt, dewijl, zoo als uit nevensgaande graphische voorstelling blijkt, het verschil tusschen onze bepalingen en die onzer voorgangers, alleen het gevolg is van het door hen aannemen eener grootere contractie, dan uit onze proeven is gebleken. Wij hebben daarom eenige der bepalingen en wel die, waar de contractie de grootste is, na drie maal 24 uren herhaald en hoegenaamd geen verschil gevonden; terwijl wij eindelijk eenige bepalingen herhaald hebben van mengsels, die ruim eene maand oud waren, en evenmin daarin noemenswaardige verschillen gevonden.

Ofschoon wij met onze onderzoekingen ook over de uitzetting, de dampspanning en de kookpunten der mengsels van alkohol en water voortgaan en ze later in eene memorie wenschen te vereenigen, om ze als een geheel aan het oordeel uwer Vergadering te onderwerpen, heb ik echter vermeend, reeds nu uwe aandacht te mogen vestigen op deze, vooral voor de Regering, zoo gewigtige aangelegenheid, daar ik de hoop voed, dat zich een uwer of iemand ook

buiten de Academie, geroepen mogt voelen, om onze proeven te herhalen en hare juistheid of onjuistheid aan te toonen.

Volumen-procent alkohol.	Densiteit vergeleken met water op 't maximum. POUILLET.	1e. reeks. v. B. en v. M.	2e. reeks. v. B. en v. M.
100	0,7940	0,7939	0,7940
95	8161	8119	8121
90	8339	8283	8283
85	8495	8438	8432
80	8638	8576	8572
75	8772	8708	8708
70	8899	8837	8838
65	9019	8959	8963
60	9133	9079	9081
55	9240	9193	9196
50	9340	9301	9302
45	9432	9394	9400
40	9515	9485	9491
35	9587	9567	9569
30	9648	9635	9636
25		9692	9696
20		9746	9747
15		9799	9800
10		9855	9855
5		9919	9918
0	9991	9991	9991

De Heer STORM BUYSING draagt zijne beschouwingen voor *over de kust van Noord- en Zuid-Holland*, welke hij door eene kaart van Nederland en door

schetsen op het bord toelicht. Zij worden, als aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen*, in handen gesteld van de Commissie van Redactie.

De Heer CONRAD spreekt *over de verzinkingen van het Westerhoofd der nieuwe IJdijken te Amsterdam*, en licht zijne voordragt toe door afbeeldingen en platen. — Eene daarover door hem gestelde verhandeling wordt voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden en in handen gesteld der Commissie van Redactie.

De Heer BUYS BALLOT wenscht, ter gelegenheid van de, volgens de opgegeven briefwisseling, geschiede aanbieding der door het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut te Utrecht uitgegeven *Maandelijksche Zeilaanwijzingen van het Kanaal naar Java*, hulde te brengen aan de werkzaamheden van den Heer Luitenant ter zee, 1e Klasse, ANDRAU, Directeur der Afdeeling Zeevaart aan het voornoemde Instituut. Daarin zijn weder snijpunten vervat op de reize van het Kanaal naar Java, bepaaldelijk voor de reizen langs den nieuwen weg, hier tegenover die van den ouden gesteld.

Maandelijksche zeilaanwijzingen naar Java zijn op nieuw, ook met het oog op de laatste reizen en waarnemingen, bijgehouden.

Uit eene opteekening der stormen door de gezagvoerders blijkt, dat er bezuiden den breedte-parallel van 40 ZB. minder stormen zijn, bijna de helft slechts, dan benoorden dien parallel.

Voorts blijkt er uit, hoe MAURY zijne theorie van luchtstroomen gewijzigd heeft naar de Europesche meteorologen, en bepaaldelijk tot dezelfde uitkomst gekomen is, als diegene, welke spreker voordroeg in het stukje, uitgegeven vóór de oprigting van het Meteorologisch Instituut. Zelfs is nu zijne theorie de meer ontwikkelde en steunt zij meer op waarnemingen. Hij toont aan, dat de lucht, die van den aequator naar de polen gaat, om de poolgrenzen der passaten voor een deel nederdaalt en terugkeert, en slechts voor een ander deel verder naar de polen voorttrekt, en dat ditzelfde reeds op vroegere breedtegrenzen van 10°, 15°, 20° NB. herhaalde malen plaats vindt.

Nog vindt men in genoemd werk eenige waarnemingen van vulkanische asch, roode stof enz., aan boord van verschillende schepen opgevangen.

Voorts biedt de Heer BUYS BALLOT, voor de *Verhandelingen* eenige *Tafels* aan *van gemiddelde thermometer- en barometerstanden op eenige plaatsen van Europa, bijzonder van Nederland, in vergelijking met de gelijktijdige standen op plaatsen, waar gedurende langeren tijd is waargenomen.*

Deze Tafels worden in handen gesteld van de H.H. VAN REES en STAMKART, met beleefd verzoek om, omtrent hare plaatsing in de Werken in 4°. der Afdeeling, haar zoo mogelijk in de volgende vergadering te dienen van berigt, voorlichting en raad.

De Heer VAN DER WILLIGEN biedt voor de *Verslagen en Mededeelingen* eene verhandeling aan *over*

electrische ontlading in het luchtlèdige. Zij wordt in handen gesteld der Commissie van Redactie.

De Heer STARING biedt voor de *Verslagen en Mededeelingen* eene verhandeling aan *over de herkomst van het grind onzer rivieren.* Zij wordt in handen gesteld der Commissie van Redactie.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

OVER DE

VERZINKINGEN VAN HET WESTERHOOFD

DER

NIEUWE IJDIJKEN TE AMSTERDAM,

DOOR

F. W. CONRAD.

In de jaren 1674 en 1680 is er reeds sprake geweest van zekere beschoeijingen en van eenen plempdijk langs den Amsterdamschen oever van het *IJ;* doch na de hevige en geleerde twisten, die door CHRISTIAAN BRUNINGS en PIBO STEENSTRA gevoerd werden, over de instandhouding der diepte in het IJ, gaf het genootschap *Floreant liberales Artes* te Amsterdam in den jare 1775 waarschijnlijk de eerste aanleiding tot het denkbeeld, den *IJ-oever* aan de zijde van Amsterdam vooruit te brengen, en dien de diepte te doen naderen.

De vraag van dit genootschap: „naar het beste en minst „kostbare middel, om het IJ zonder behulp van eenige „werktuigen, zoodanig te verdiepen, dat het ten allen tijde „voor allerlei schepen bevaarbaar zij," werd door JAN VAN HOUWENINGEN, landmeter en generaal opzigter van den *Zeeburg-* en *Diemerdijk* beantwoord. Zijn plan bestond voornamelijk in een' kistdam, breed 3,77 el en hoog 0,62 el boven A.P., strekkende van het *Bikkerseiland* tot aan den

hoek van de *O. I. Werf*, met daarin te houden openingen voor de scheepvaart; en aan de overzijde, het afsluiten van den *Buikslooter Ham* en het bevestigen van de oevers van de *Volewijk*.

De laatstgenoemde werken zijn sinds dien tijd, ofschoon in voldoening aan geheel andere oogmerken, tot stand gekomen.

Hoe onvolmaakt ook, zoo vindt men in het plan van VAN HOUWENINGEN voor het eerst het eenvoudige denkbeeld aangegeven, om den stadsoever vooruit te brengen, en de regelmatigheid van de beide oevers te bestendigen.

Het plan van VAN HOUWENINGEN werd niet uitgevoerd. De stand van zaken verergerde meer en meer, en het was op aanzoek van de Stads-Regering van Amsterdam, dat de Maatschappij van Wetenschappen te Haarlem, in 1805, de bekende prijsvraag uitschreef, die door den Inspecteur-Generaal van den Waterstaat J. BLANKEN JZ. beantwoord werd.

Het ontwerp van BLANKEN was gegrond op dezelfde beginselen, als dat van JAN VAN HOUWENINGEN; het was eene vooruitbrenging der stad, eene nadering tot de stroombaan, en het denkbeeld der daardoor te vormen dokken was er geheel in opgesloten.

Het ligt buiten mijn doel hier na te gaan, waarom dat ontwerp toen niet in zijn geheel werd uitgevoerd, en later slechts eene gedeeltelijke en geheel gewijzigde uitvoering ontving.

Ik wilde slechts met een paar woorden herinneren den waarschijnlijken oorsprong der thans aangelegde hoofden, als gedeelten van den vroeger ontworpen IJdijk. Zij beslaan: het Oostelijke, eene lengte van 380 el, en het Westelijke, eene lengte van 350 el; de kruinen dezer hoofden zijn beschreven te moeten worden aangelegd, ter breedte van 6 el en ter hoogte van 3,50 el boven A.P.

Het profil, waarnaar deze dijken moesten worden gemaakt, wordt op plaat I aangetoond.

Reeds spoedig, nadat in Mei 1858 het werk was aangevangen, werd er eene werking in de ondergronden ontdekt, en beproefde men eene zandstorting tegen den buitenvoet van het westelijke hoofd. De uitslag daarvan was goed, en de dijk, die tot eene kruinshoogte van 3,50 el boven A P. moest worden gemaakt, werd tot de verschillende hoogten van 1,45, 1,75, 2,25, 2,30 en 2,95 el boven A.P. opgetrokken.

Op den 19den Maart 1859 kwam de vloed in het IJ met een' Noord-Westen-wind tot de hoogte van 1,55 el à 1,60 el boven A.P., en den 11den en 12den Maart liep de eb met een' Zuid-Westen-storm af tot 1.25 el onder A.P. zoodat er van den 9den tot den 11den Maart een verschil van waterstand was van 2,80 el.

Dit plotselinge verschil in den waterstand had eene noodlottige werking op den dijk van het *westelijke hoofd.*

Er ontstonden aanmerkelijke verzakkingen en verschuivingen; de zandstorting en het buitenste zinkstuk zonk weg en het laatstgenoemde schoof tevens naar buiten.

De toestand van het werk werd toen op last van het Stads-Bestuur door den Ingenieur der Gemeente VAN DER STERR naauwkeurig opgenomen. Die toestand wordt op Plaat II in zeven doorsneden (door genoemd bestuur verstrekt) en door de tabellen der gedane peilingen aangetoond.

De roode lijnen toonen het profil aan, zoo als het volgens het bestek moest worden gemaakt; de lichtzwarte lijnen, zoo als de dijk zich bevond in het begin van Maart 1859; en de donkerzwarte lijnen, zoo als hij na de verzakking van 11 en 12 Maart daaraanvolgende is opgenomen.

Het bleek toen, dat de dijk gezakt en geschoven was, als volgt:

Profil	N°.	1	gezakt	0,	vooruitgeschoven	2,40	el.
〃	〃	2	〃	0,93	〃	4,30	〃
〃	〃	3	〃	0,52	〃	5,50	〃
〃	〃	4	〃	1,15	〃	6,00	〃
〃	〃	5	〃	0,57	〃	4,50	〃

Het werk werd toen tijdelijk gestaakt en er kwamen verschillende plannen tot herstelling ter sprake. In dien stand van zaken deden Burgemeester en Wethouders van Amsterdam mij met de Hoofd-Ingenieurs VAN GENDT en BEIJERINCK de eer, onzen raad te vragen in deze in den dijksbouw belangrijke zaak.

Met genoemde Hoofd-Ingenieurs in Commissie gesteld, bragten wij daarover twee rapporten uit aan het gemeentebestuur dezer hoofdstad, en het is daarover, dat ik met toestemming mijner medeleden dier Commissie, U, Mijne Heeren, thans weinige oogenblikken zal onderhouden.

De volgende voorstellen waren tot herstelling van het werk gedaan.

1°. Het brengen van de kruin des dijks op een lager peil, namelijk 3 el in plaats van 3,50 el boven A.P.

2°. Het doen van eene zandstorting langs den buitenteen van ongeveer 130 kub. el per strekkende el.

3°. Het ontgraven van het profil des dijks en het daarin brengen van een rijzen stuk, breed 48 el, dik 1 el.

4°. Dit stuk op 0,50 el onder A.P. aan het rijzen stuk van de keerkade te bevestigen door 15 rijzen ankerstukken, lang ieder 20 el, breed ieder 5 el.

5°. Het stuk op de keerkade en de ankerstukken te belasten met zand ter hoogte van 1,25 el.

6°. Het stuk van 48 el hierboven genoemd, te belasten met 0,60 el grond, en daarop een tweede rijzen bed te brengen, breed 30 el en dik 1 el, en daarna den dijk op te trekken.

7°. De 20 el breedte van het onderste stuk, die buiten het dijksprofil komen, op te werken met grond in plaats van bagger.

Bij deze voorstellen bevonden zich naar ons gevoelen enkele, die aanbeveling verdienden, doch er was ook veel overtolligs, dat zonder nut tot aanzienlijke kosten aanleiding kon geven.

Blijkbaar was het doel, het dijksligchaam zoo ligt mogelijk te maken, om daardoor nieuwe zakkingen en schuivingen te beletten. Ofschoon nu eene verligting van het dijksligchaam in eene zekere mate raadzaam kan zijn, zoo moet daaraan de sterkte der constructie nimmer worden opgeofferd.

Er had eene belangrijke werking van de ondergronden plaats gehad, waardoor het evenwigt verbroken was, en dat verbroken evenwigt moest worden hersteld, niet door eene te groote verligting van het dijksligchaam, maar door eene constructie, stevig genoeg, om de werking van stroom en golven te wederstaan.

Wij hadden in onze werkkringen meermalen het nut ondervonden van zandstortingen, zoowel tot het voorkomen en beletten van verschuivingen op zwakke bodems, als bij diepe ontgravingen en hooge opwerking van gronden. Ons op die ondervinding grondende, waren wij al spoedig eenparig van gevoelen, dat bij de bestaande omstandigheden het maken van een' zwaren zandberm voor den teen des dijks het beste, misschien het eenige afdoende middel was, om het aanleghoofd onder het bepaalde profil te kunnen opmaken en behouden.

Ten einde het verschoven hoofd tegen het voortgaan der beweging naar de zijde van het IJ te beveiligen, meenden wij dan te moeten aanraden, het storten eener zandmassa van zoodanigen omvang, diepte en vastheid, dat die onmogelijk voor de zijdelingsche drukking van het op te werpen

dijksprofil en de baggerspecie, die nog onder de rijzen zinkstukken aanwezig was, kon wijken, zoodat die grond, opgesloten aan de IJzijde door de evenbedoelde zandkisting, en aan de stadszijde door de zandsleuf onder de keerkade, door de op te brengen belasting wel zamenperste, maar belet werd om zijdelings weg te dringen en zich te plaatsen, waar ze voor het doel, waarmede het hoofd werd aangelegd, niet behoorde.

De gevorderde zandstorting moest hier echter onder ongunstige omstandigheden geschieden, want het was te vermoeden, dat de vaste bodem op dezelfde diepte lag als de bodem van de vaargeul van het IJ, die op omtrent 40 el uit den voorkant van het werk op ongeveer 12 el onder A.P. gevonden wordt.

Wij raadden toen aan, de zandstorting te doen aanvangen bij de vooreinden der verschoven zinkstukken, en wij meenden te kunnen aannemen, dat wanneer de zandberm zoo werd uitgevoerd, dat hij ter breedte van 10 el en ter hoogte van 2 el boven A.P. geene noemenswaardige zakking meer onderging, de zandmassa zoo diep in de onderliggende bagger zou doordringen en de onderzeesche oever zulk eene vastheid zou hebben verkregen, dat alle gevaar van verschuiving voor den daarachter op te werpen dijk kon geacht worden te zijn opgeheven.

Wij stelden veel belang in eene hooge aanvulling van zand, ten einde door zijn gewigt de indringing in, en de zamendrukking van den ondergrond te bevorderen.

Het bezwaar der afslechting, door de kabbeling van het water of door den golfslag, zou, meenden wij, vermoedelijk worden voorgekomen door de baggerspecie, die, ten gevolge der zandplemping langs den buitenkant, boven water zou oprijzen en aldaar eene kade vormen. Wanneer dit niet gebeurde, kon daarin, des noodig, ligtelijk door kunstmiddelen tijdelijk worden voorzien.

Het ontging ons niet, dat men de opmerking kon maken, dat de zandstorting een goed deel van haar nut zou verliezen, door de opruiming, die later weder, tot het verkrijgen eener aanlegplaats voor de stoombooten en andere vaartuigen, vóór den steiger moest geschieden tot de diepte van 4 el onder A.P., maar wij waren omtrent dit punt tamelijk gerust, want het is niet het bovenste, minst vast ineengepakte zand, dat weêrstand moet bieden tegen de zijdelingsche drukking van den dijk, maar wel de onderste zandmassa van vermoedelijk 8 el dikte, die daar beneden wordt zamengeperst, en als onverzettelijk moet worden beschouwd.

Ook meenden wij niet behoeven te vreezen, dat het zand, door den stroom medegevoerd, ontgrondingen zou veroorzaken, want kort langs den steiger kon geen stroom worden gewacht, sterk genoeg, om het zand te verplaatsen, daar het zand nog van het stroombed in het IJ werd afgescheiden door eene modderbank van 25 à 30 el breedte. Mogt die modderbank te veel afnemen, of de diepte te veel de aanlegplaats naderen, dan kon daarin door eene rijsbedekking of door andere gepaste middelen worden voorzien.

Wij gaven tevens in overweging, te trachten, ook de zandsleuf onder de keerkade meer inhoud te geven, vooral om dóor hooge aanvulling, de diepe doordringing in den slappen bodem zooveel mogelijk te bevorderen, ten einde te voorkomen, dat de tusschen twee zandstortingen besloten en daarin te bergen baggerspecie, niet, onder de sleuf der keerkade door, zich eenen weg baande, om op plaatsen, waar dit niet verkieslijk was, weder op te rijzen.

Wij begrepen, dat men bij eenige der gedane voorstellen tot herstelling, met het aanbevolen gebruik van eene groote hoeveelheid rijswerk, voornamelijk op het oog heeft gehad, het verminderen van het gewigt der op te werpen specie, maar wij meenden dat dit voordeel te duur gekocht zoude zijn, door de te ligte constructie; — en wat de verdere

voorstellen aangaat, was het in ons oog ondoeltreffend, een zwaar dijksligchaam te ankeren aan het rijswerk van eene veel ligtere kade.

De door ons gegeven raad werd opgevolgd en had voor een groot deel eene goede uitkomst. Gedurende de daartoe dienstige werkzaamheden deden zich echter op een punt verschijnselen voor, die in October des voorleden jaars op nieuw onzen raad deden inroepen.

Toen wij bij ons eerste onderzoek het werk opnamen, was de bagger vrij hoog boven water opgerezen en strekte zich als een breeden buitenberm langs de geheele lengte van het werk uit. Wij hadden toen eenige vrees, dat het zand, wanneer het niet hoog boven het water werd opgezet, te weinig zwaarte zou hebben, om door den modder te zakken, en niet zou komen op den vasten kleibodem. Wij waren overtuigd, dat, zoolang dat doel niet was bereikt, er ook geen waarborg bestond tegen de zijdelingsche uitwijking en verzakking van den daarachter op te werpen aarden dijk. Het was daarom, dat wij toen voorstelden, de zandstortingen tot 2 el boven A.P. op te brengen.

De vrees, dat het zand op den modder zou blijven liggen is niet bevestigd; de laatstgenoemde stof schijnt op enkele plaatsen gelegenheid gevonden te hebben zich gemakkelijker dan elders naar de zijde van het diepere en niet ver afgelegen vaarwater in het IJ te verplaatsen en het geloste zand heeft voor een deel die beweging gevolgd, daar het, zoo als uit de peilingen blijkt, op enkele plaatsen eene helling buitenwaarts heeft aangenomen, verre overtreffende den hoek van helling, waaronder deze stof, in het water neêrgeworpen, uit zich zelf blijft staan.

Het bleek ons dan, dat de zandmassa, die wij voldoende rekenden om het dijksligchaam aan de buitenzijde te steunen, onder minder bezwarende omstandigheden dan wij ons hadden voorgesteld, de plaats had ingenomen, waar wij haar

ter bereiking van het voorgestelde doel het meest wenschelijk achtten.

Wij zeiden: onder minder bezwarende omstandigheden; want was het zand moeijelijker tot den vasten bodem doorgedrongen, dan zou niet alleen de hooge aanvulling, maar vooral ook de wederopruiming tot 4 el onder A.P. meerdere uitgaven hebben gevorderd, en de maatregel zou niet zoo goed aan het doel kunnen beantwoorden.

Toen wij in November j.l. ons tweede onderzoek deden, was de door ons aanbevolen zandstorting volbragt tot een bedrag van gemiddeld 120 kub. el per strekkende el.

Voor verre weg het grootste gedeelte van den dijk had die bewerking plaats gehad, zonder dat daarbij verontrustende verschijnselen waren opgemerkt. Wij achtten dan ook het doel daarbij bereikt, en wij meenden, dat voor die gedeelten de opwerking van het dijksprofil zonder verdere voorzorgen, tegen vernieuwde buitenwaartsche uitschuiving kon worden hervat.

Ter plaatse echter van profil N°. 4 (zie de Plaat II) was, volgens eene peiling van 25 October, over eene lengte van bijna 100 el door de laatste zandplemping niet alleen geene verhooging aangebragt, maar de diepte vóór den teen des dijks was zelfs toegenomen. De bodem scheen op die plaats van eene buitengewoon slappe hoedanigheid te zijn, en de aangebragte zandstorting kon nog geen genoegzaam vertrouwen verdienen.

Wij meenden daarom den raad te moeten geven de zandmassa aldaar te vermeerderen, alvorens de opwerking van het aarden profil des dijks te hervatten.

Ter besparing van kosten gaven wij in overweging die zandstorting niet bermsgewijze of langs de geheele uitgestrektheid van het werk te doen, maar in den vorm van dwarshoofden loodregt op de as van het werk.

Ten einde meer zeker te zijn, dat het zand voor deze

hoofden zich niet mogt verspreiden of eene minder doeltreffende plaats innemen, meenden wij te moeten aanraden, het niet te laten plempen, maar het met den kruiwagen in het werk te laten rijden, beginnende op den vasten buitenrand van het verzonken hoofd.

Wij stelden veel prijs op de goede hoedanigheid van het te storten zand, en wanneer daarvoor behoorlijk gezorgd wordt, dan achten wij het op te werken aarden hoofd voldoende tegen verdere zijdelingsche verschuiving verzekerd.

De binnenzijde, ofschoon minder gevaarlijk, omdat de op te rijzen modder daar geen zoo goede gelegenheid vindt zich te verplaatsen, vereischte, alvorens met de opwerking van het hoofd verder aan te vangen, ook nog eenige voorziening; te meer, omdat door de buitenwaartsche verschuiving van het hoofd, de nieuwe teen over het oude op rijzen stukken rustende werk heenschiet, en daar ongesteund uit de losse bagger moet worden opgetrokken.

De beste voorzorg, aan de binnenzijde te nemen, is de onmiddellijke voltooijing van de keerkaden, rustende op eene zandsleuf van voldoende diepte en zwaarte.

Ook kon in dit bezwaar eenigzins worden te gemoet gekomen door te bepalen, de voorlijn van het werk in het midden een paar el vooruit te brengen, en aan die lijn eene regelmatige uitwendige buiging te geven, hetgeen geschieden kan zonder den welstand van het werk te benadeelen.

Ofschoon, zoo als hiervoor is opgemerkt, eene te groote verligting van het profil des dijks niet mag worden aanbevolen, zoo kan toch aan het dijksligchaam, zonder nadeel voor de sterkte, eenige verligting gegeven worden door het gebruik van een goed deel, b. v. $\frac{1}{3}$ ligtere of veenspecie, die in de omstreken van Amsterdam langs de noordzijde van het IJ gemakkelijk te verkrijgen is.

Wanneer de opwerking geschiedt met lagen veen, afgewisseld door lagen zwaardere specie, en de binnen- en bui-

tenglooijingen met 40 à 50 duim dikte van laatstbedoelde specie wordt bekleed, zal de geheele massa een ligter gewigt hebben, en nogtans een dijksligchaam vormen, even digt en geschikt, als een dijk geheel van klei gemaakt.

Tot voorkoming van het wegspoelen van zand en de beschadiging van den buitenteen van den aarden dam, die, door geen voorliggende modderbank beschut, onmiddellijk is blootgesteld aan den slag der golven en de zuiging der voorbij varende vaartuigen, hebben wij voorgesteld, om alvorens met de wederopwerking van het hoofd aan te vangen, de voorlijn te bepalen door een rijzen stuk van 5 el breed en 0.50 el rijsvulling tusschen de roosterwerken. Dit stuk kan 1 el buiten de voorste rij palen doorsteken en worden ingegraven met den bovenkant 0.30 el boven A.P.

Nadat de keerkade gemaakt en het rijzenstuk langs den voorkant is geplaatst, kan men, terwijl de dwarshoofden van zand bij het zwakke gedeelte worden gemaakt, met het opwerken van het aarden profil, beginnende bij de sluis aan het Westerdok, en van daar voortgaande, aanvangen.

Is het hoofd eenmaal onder het bepaalde profil opgewerkt en de zakking overwonnen, dan eerst is het geraden, het heiwerk voor het plankier voort te zetten. De aanvulling met bagger tusschen het hoofd en de keerkade moet uitgesteld worden, tot dat er omtrent de stabiliteit van het hoofd geen twijfel meer over is.

Aan het Oosterhoofd kan men de noodlottige gevolgen zien van eene ontijdige aanvulling en verhooging met bagger van het terrein tusschen den hoofddam en de keerkade.

Het zoo even bedoelde uitstel is niet bezwarend, omdat hier geen modder, langs den steiger opgerezen, te bergen valt, daar deze door de werking van het ingestorte zand reeds grootendeels verdwenen is, of nader door stroom en golven wordt weggevoerd, zonder dat vermoedelijk de baggerbeugel zal behoeven mede te werken, om voor het plan-

kier de gevorderde diepte van 4 el onder A.P. te verkrijgen.

Ik heb hiervoor gezegd, dat wij meermalen het nut der zandstortingen hebben ondervonden.

De medeleden der Commissie, die met mij deze zaak behandelden, de Hoofd-Ingenieurs VAN GENDT en BEIJERINCK, hebben daarvan bij verschillende werken dezelfde ondervinding, als ik. Het zand is in ons oog en volgens onze ondervinding een uitnemend materiaal, dat, met oordeel aangewend, in vele gevallen de nuttigste uitwerking kan hebben; en wij hebben de overtuiging, dat de aanwending er van ook hier, wanneer men zich door enkele tegenspoeden niet laat ontmoedigen, met den besten uitslag moet worden bekroond.

Volgens bekomen informatiën omtrent den tegenwoordigen toestand dezer werken, en de peilingen, die mij tot den 30sten Januarij j.l. verstrekt zijn (die ik mede hierbij voege), is er genoegzaam geene verandering gekomen in de zandstorting. De oorspronkelijk daarin liggende bulten zijn langzamerhand van zelf geslecht, doch overigens lag het zand in het begin dezer maand nog volkomen evenzoo als drie maanden geleden. Aan het hoofd zelf is sints dien tijd geene verandering te ontdekken. De zakking heeft opgehouden, en van verschuiving naar buiten is niets zigtbaar.

Hoewel de zandstortingen achterwege kunnen blijven, wanneer het raadzaam wordt geoordeeld de grondophooging te doen, gesteund en gedragen door rijzen zinkstukken, zoo zijn wij van gevoelen, dat, wanneer het staal, waarop een dijksligchaam wordt aangelegd, tusschen doelmatige en soliede zandstortingen besloten wordt, men in de meeste gevallen geen rijswerk onder of in dat dijksprofil behoeft te werken.

Dit gevoelen wordt ook gedeeld door den Raad van den Waterstaat, die belast is geweest met het onderzoek van het Kanaal door Holland op zijn Smalst, waarbij de ka-

naaldijken, waar dit noodig was, besloten tusschen zandkisten ontworpen zijn.

Het is eene gelukkige omstandigheid voor ons land, dat de beide soorten van materialen, het rijs en het zand, zoo uitnemend dienstig om, naarmate van verschillende omstandigheden en doeleinden, in slappe gronden te werken, tot de voortbrengselen behooren, die in ons vaderland in ruime mate gevonden worden.

GEPEILDE DIEPTE IN NED. DUIMEN ONDER AMSTERD. PEIL IN HET IJ BIJ PROFIL N°. 1 (UIT DE SLUIS 125 EL), REGTHOEKIG UIT DE VOORLIJN VAN HET TE MAKEN WESTELIJK HOOFD.

DATUM.		DE PEILINGEN ZIJN GEDAAN OP AFSTANDEN VAN TWEE ELLEN.																														Aanmerkingen.
1859.		**2 el**	**4**	**6**	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	**46**	**48**	**50**	**52**	**54**	**56**	**58**	**60**	**62**	
Mei	10	+30	+30	+ 30	+ 30	+ 35	+35	+35	+25	+ 5	5	15	55	65	75	75	75	95	105	115	125	145	175	195	215	255	285	325	395				
"	19	+30	+30	+ 30	+ 30	+ 35	+35	+35	+25	+ 5	5	30	45	65	65	75	85	110	110	115	125	140	170	200	225	260	285	330	370				
"	31	+30	+30	+ 30	+ 30	+ 35	+35	+35	+25	+ 5	10	30	55	65	75	90	95	105	110	115	135	140	155	175	200	225	265	290	320				
Junij	10	+30	+30	+ 30	+ 30	+ 35	+35	+35	+10	+ 5	10	30	40	65	70	80	90	110	110	115	120	130	160	185	210	240	275	310	350				
"	29	+30	+30	+ 30	+ 30	+ 35	+35	+35	+10	+ 5	10	40	55	70	80	80	95	105	115	115	130	155	175	200	250	280	320	370	400				
Julij	26	+30	+30	+ 30	+ 30	+ 35	+35	+35	+10	+ 5	10	40	45	65	75	85	95	105	115	115	125	135	145	185	215	255	285	355	395	400			
August.	18	+30	+30	+ 30	+ 30	+ 30	+30	+30	+10	10	20	30	45	65	75	85	95	105	105	115	115	125	155	185	215	245	285	355	420				
Septemb.	8	+30	+30	+ 30	+ 30	+ 30	+30	+30	+10	5	30	50	60	80	90	90	100	100	110	110	130	130	140	190	220	260	280	330	370	400			
"	24	+30	+30	+ 30	+ 30	+ 30	+30	+30	+10	20	30	40	60	75	80	95	110	100	110	110	120	130	140	180	210	250	270	340	380	405			
October	8	+30	zand +90	zand +120	zand +110	zand +110	+30	+30	+15	5	15	25	35	60	65	85	90	100	105	105	115	120	125	160	175	215	250	270	310	350	390	400	
"	25	+30	+50	+ 90	+ 90	+ 70	+30	+30	+15	5	—	20	30	50	50	60	70	80	100	110	110	120	125	160	180	220	270	280	310	330	360	400	

GEPEILDE DIEPTE IN NED. DUIMEN ONDER AMSTERD. PEIL IN HET IJ BIJ PROFIL N°. 2 (UIT DE SLUIS 175 EL), REGTHOEKIG UIT DE VOORLIJN VAN HET TE MAKEN WESTELIJK HOOFD.

DATUM.		DE PEILINGEN ZIJN GEDAAN OP AFSTANDEN VAN TWEE ELLEN.																															Aanmerkingen.
1859.		2el	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	
Mei	10	30	160	190	170	80	40	30	20	20	0	10	30	45	50	50	60	70	80	80	100	110	120	140	170	190	230	270	290	360			
"	19	50	170	190	130	80	50	35	20	20	0	20	30	45	55	60	65	70	70	95	100	120	130	140	160	220	240	265	290	380			
"	31	70	170	200	165	85	55	50	40	30	20	40	50	65	70	75	85	90	100	110	120	130	140	160	190	230	260	290	300	375			
Junij	10	60	155	180	170	100	60	50	40	35	30	30	30	45	55	70	80	85	100	110	120	130	150	180	200	240	290	330	360	390			
"	29	60	175	165	135	65	60	40	40	30	30	40	55	60	60	75	80	80	90	110	110	120	150	160	195	230	265	340	370	390	400		
Julij	26	50	160	170	150	75	55	45	35	35	30	35	40	50	65	65	70	75	85	95	110	125	135	155	205	250	265	325	400				
August.	18	25	130	135	110	55	45	45	45	25	35	45	45	50	60	65	75	75	85	95	105	115	125	185	205	235	265	315	400				
Septemb.	8	60	120	120	30	—	10	30	30	20	20	20	30	40	60	60	70	80	80	100	120	120	130	150	190	230	240	280	330	410			
"	24	60	160	140	40	+40	60	40	+10	+30	+40	+40	+30	+10	20	40	50	70	90	110	110	120	140	150	220	260	280	300	370	400			
October	8	60	165	250	230	260	110	10	10	00	+30	+30	+50	+30	+30	+20	—	10	30	50	70	90	110	130	140	200	220	260	280	340	390	400	
"	25	50	190	230	300	300	300	170	50	20	—	+20	+60	+60	+40	+20	+10	—	30	40	50	90	120	140	160	230	260	280	310	350	400		

GEPEILDE DIEPTE IN NED. DUIMEN ONDER AMSTERD. PEIL IN HET IJ BIJ PROFIL N°. 3 (UIT DE SLUIS 225 EL), REGTHOEKIG UIT DE VOORLIJN VAN HET TE MAKEN WESTELIJK HOOFD.

DATUM.		DE PEILINGEN ZIJN GEDAAN OP AFSTANDEN VAN TWEE ELLEN.																												Aanmerkingen.
1859.		2el	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	
Mei	10	30	140	200	180	160	70	50	40	55	60	70	80	90	100	100	110	120	130	140	150	160	180	220	260	310	320				
„	19	20	150	190	175	140	85	60	35	45	65	75	75	85	100	100	100	115	135	145	155	170	210	230	280	310	360				
„	31	40	150	200	180	135	90	70	50	60	80	75	90	90	100	100	110	125	135	150	160	190	220	250	290	310	380				
Junij	10	25	140	190	180	160	100	70	50	50	60	70	70	80	85	90	100	120	120	135	150	160	180	220	250	320	390				
„	29	25	145	180	170	115	80	55	50	60	70	70	85	90	100	105	110	120	140	155	170	185	220	260	310	400					
Julij	26	25	150	185	180	130	95	60	45	55	65	75	75	85	90	95	105	115	120	135	145	155	185	245	275	325	400				
August.	18	25	100	165	95	85	95	35	25	30	65	50	60	70	90	95	95	115	120	130	145	150	170	210	250	310					
Septemb.	8	10	200	230	190	160	310	240	190	70	—	—	—	—	—	30	50	70	90	100	130	170	230	250	290	290	320	330	370	400	
„	24	15	100	275	285	340	365	390	450	325	170	100	60	25	65	75	125	85	60	90	210	240	300	310	340	340	360	400			
October	8	25	100	275	265	200	285	370	500	550	620	380	230	110	90	60	20	40	40	60	110	160	130	220	280	340	380	400			
„	25	30	90	300	310	310	320	420	475	550	550	650	550	410	320	230	200	130	60	40	20	30	60	130	200	200	230	250	310	420	

GEPEILDE DIEPTE IN NED. DUIMEN ONDER AMSTERD. PEIL IN HET IJ BIJ PROFIL N°. 4 (UIT DE SLUIS 275 EL), REGTHOEKIG UIT DE VOORLIJN VAN HET TE MAKEN WESTELIJK HOOFD.

DATUM.		DE PEILINGEN ZIJN GEDAAN OP AFSTANDEN VAN TWEE ELLEN.																												Aanmerkingen.
1859.		2el	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	
Mei	10	30	115	215	170	185	130	75	70	70	60	85	120	105	115	135	140	155	190	225	255	280	315								
„	19	35	100	185	165	175	80	55	60	65	80	95	95	105	115	130	135	155	185	210	240	260	295								
„	31	45	165	195	165	165	100	80	70	70	80	100	115	120	120	140	140	165	185	215	235	265	330								
Junij	10	40	125	185	170	150	60	75	70	70	70	90	100	90	115	125	145	160	170	200	230	260	290								
„	29	40	115	185	165	150	90	80	70	80	90	100	105	125	120	140	150	170	200	225	250	295	400								
Julij	26	35	115	175	155	145	100	70	65	65	80	95	95	95	115	120	135	150	175	195	230	265	290	355							
August.	18	30	115	165	115	55	60	55	55	60	75	90	100	105	115	120	130	140	150	170	210	260	260	360							
Septemb.	8	30	100	120	190	250	280	310	370	350	420	380	180	170	160	70	80	120	150	200	230	240	290	290	320	400					
„	24	50	105	355	345	345	335	360	470	520	530	480	220	115	125	190	195	245	235	235	260	300	375	400							
October	8	50	110	235	425	350	240	270	320	425	580	600	680	470	470	220	130	100	60	110	130	250	260	250	240	270	300	380	380	400	
„	25	50	140	230	430	480	400	350	360	390	450	560	670	570	600	550	270	210	120	150	80	100	90	180	260	290	320	350	320	400	

GEPEILDE DIEPTE IN NED. DUIMEN ONDER AMSTERD. PEIL IN HET IJ BIJ PROFIL N°. 5 (UIT DE SLUIS 325 EL), REGTHOEKIG UIT DE VOORLIJN VAN HET TE MAKEN WESTELIJK HOOFD.

DATUM.		DE PEILINGEN ZIJN GEDAAN OP AFSTANDEN VAN TWEE ELLEN.																						*Aanmerkingen.*
1859.		**2 el**	**4**	**6**	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	**40**	**42**	**44**	
Mei	10	30	170	250	200	140	110	100	90	90	100	100	110	130	150	160	170	190	220	250	280	330		
„	19	35	165	260	210	130	110	100	90	90	90	95	105	130	150	155	165	190	210	240	270	320		
„	31	70	200	225	165	125	115	105	100	110	110	120	130	150	165	170	190	200	230	260	285	335		
Junij	10	70	180	205	180	135	110	100	100	100	105	110	125	140	150	165	180	190	220	250	270	350		
„	29	60	210	235	150	125	100	100	95	100	110	115	135	150	165	180	215	240	275	365	400			
Julij	26	35	155	225	195	125	105	95	90	95	105	115	125	145	155	165	180	210	235	255	300	365	400	
Augustus	18	50	140	190	250	210	170	185	45	85	30	80	40	60	90	110	160	200	230	275	325	360	400	
September	8	60	170	310	350	370	300	220	110	70	50	60	50	60	80	110	160	270	330	370	400			
„	24	60	170	375	365	410	365	245	155	165	155	150	155	165	95	125	175	245	305	325	365	375	400	
October	8	50	250	340	420	385	350	220	115	80	55	55	55	65	95	120	180	200	275	320	370	395	430	
„	25	60	230	360	390	410	420	280	190	110	80	80	80	100	100	120	130	150	170	250	280	320	370	

GEPEILDE DIEPTE IN NED. DUIMEN ONDER AMSTERD. PEIL IN HET IJ BIJ PROFIL N°. 6 (UIT DE SLUIS 350 EL), REGTHOEKIG UIT DE VOORLIJN VAN HET TE MAKEN WESTELIJK HOOFD.

DATUM.		DE PEILINGEN ZIJN GEDAAN OP AFSTANDEN VAN TWEE ELLEN.																			Aanmerkingen.
1859.		**2 el**	**4**	**6**	**8**	**10**	**12**	**14**	**16**	**18**	**20**	**22**	**24**	**26**	**28**	**30**	**32**	**34**	**36**	**38**	
Mei	10	110	140	140	110	85	85	105	100	120	130	140	170	200	220	240	270	310	350		
„	19	115	145	145	105	75	75	85	105	105	115	135	160	200	225	250	265	320	360		
„	31	125	160	145	105	95	95	110	130	140	165	165	195	215	235	265	290	325	335		
Junij	10	110	150	150	110	90	100	100	120	125	145	145	170	200	220	250	270	310	340		
„	29	110	150	150	105	90	85	95	105	125	135	145	165	185	225	260	300	330	400		
Julij	26	115	145	150	110	100	95	85	105	115	125	145	180	205	220	235	275	315	360		
Augustus	18	115	155	150	130	65	95	100	105	115	135	150	165	205	225	250	285	315	360	400	
September	8	80	130	150	150	110	70	100	110	110	120	130	170	200	220	240	290	350	370		
„	24	90	135	160	145	135	105	115	105	120	130	145	175	215	245	230	290	310	375		
October	8	110	145	150	155	140	130	130	130	145	155	145	205	220	245	240	270	310	365	410	
„	25	110	150	160	130	110	110	100	110	120	120	130	140	160	180	220	240	260	280	310	

Pl. II.

doksluis.

50 +

P

modder

modder

2.15 +

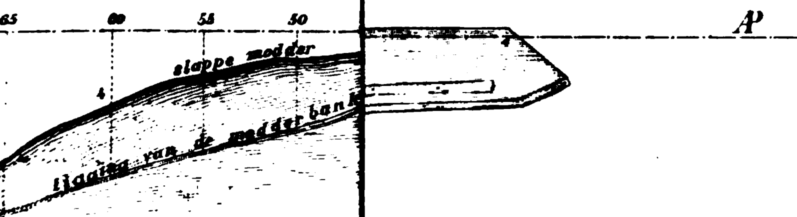
Sluis.

P

modder

modder

Ligging van het Zand el uit de West: doksluis.



Lith. v. Meijer & Co

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 31sten MAART 1860.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, J. P. DELPRAT, A. H. VAN DER BOON MESCH, F. W. CONRAD, P. ELIAS, W. VROLIK, H. C. VAN HALL, D. J. STORM BUYSING, CL. MULDER, C. J. MATTHES, A. W. M. VAN HASSELT, P. HARTING, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, C. H. D. BUYS BALLOT, J. VAN GEUNS, F. C. DONDERS, E. H. VON BAUMHAUER, V. S. M. VAN DER WILLIGEN, H. J. HALBERTSMA, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, F. J. STAMKART, J. G. S. VAN BREDA. Van de Letterkundige Afdeeling: de Heer J. BAKE.

Het Proces-Verbaal der gewone Vergadering van den 25sten Februarij j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

Worden gelezen brieven van de Heeren VAN REES, F. Z. ERMERINS, VAN DER KUN, BLUME, VAN OORDT, VAN DEN BOSCH, strekkende tot mededeeling, dat het hun onmogelijk is deze vergadering bij te wonen. — Aangenomen voor berigt

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. Minister van Buitenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 28 Maart 1860); 2°. Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 29 Febr. 1860, N°. 142, 6e Afd.); 3°. H. W. WEIJTINGH, bibliothecaris van het Wiskundig Genootschap *Een Onvermoeide Arbeid* enz. (Amsterdam, 21 Maart 1860, N°. 26); 4°. Commissarissen der provinciale bibliotheek van Zeeland (Middelburg, Maart 1860); 5°. SIEBERT, Corresp. Sekretär der Senckenbergische naturforschende Gesellschaft te Frankfort a/M. (Frankfort a/M., 1 Febr. 1860); 6°. GOEPPERT, Voorzitter der Schlesische Gesellschaft für vaterländische Kultur (Breslau, 20 Jan. 1860); 7°. G. T. L. HIRCHE, Secretaris der Oberlausitzsichen Gesellschaft der Wissenschaften (Görlitz, 1 Febr. 1860).

Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. bibliothecaris van Zijne Koninklijke Hoogheid den Prins van Oranje; 2°. VERMEULEN, bibliothekaris der Hoogeschool te Utrecht (Utrecht, 26 Maart 1860, N°. 66); 3°. W. A. ENSCHEDÉ, bibliothecaris der Hoogeschool te Groningen (Groningen, 24 Maart 1860); 4°. J. A. GROTHE, Secretaris van het historisch Genootschap te Utrecht (Utrecht, 26 Maart 1860); 5°. J. W. GUNNING, Secretaris van het provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen (Utrecht, Maart 1860); 6°. J. PIJNAPPEL GZ., Secretaris van het Koninklijk Instituut voor de Taal-,

Land- en Volkenkunde van Neêrlandsch Indië (Delft, 2 Maart 1860); 7°. JOH. ENSCHEDÉ, Secretaris van het Tweede Genootschap van Teylers stichting (Haarlem, 28 Febr. 1860); 8°. J. W. VAN SYPESTEYN, Secretaris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs ('s Gravenhage, 28 Febr. 1860, N°. 233); 9°. QUETELET, Secrétaire de l'Académie Royale des Sciences etc. de la Belgique (Brussel, 26 Januarij 1860); 10. D'OMALIUS D'HALLOY, buitenlandsch lid der Akademie (Halloy, 2 Maart 1860); 11°. C. O. WEBER, Secretaris van het natur-historisch Verein der preussischen Rheinlande und Westphalen (Bonn, 1 Febr. 1860); 12. HIRCHE, Secretaris der Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften (Görlitz, 1 Febr. 1860); 13°. J. GARNIER, Secretaris der Société des antiquaires de Picardie (Amiens, 28 Maart 1860); 14°. C. LASSEN, buitenlandsch lid der Akademie (Bonn, 30 Maart 1860). — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt van den Heer P. VAN DER STERR (Amsterdam, 7 Maart 1860) ontvangen te hebben Tabellen van waargenomen waterhoogten, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand stelde.

De Secretaris deelt mede, dat de door de Heeren JANSSENS, STARING, CONRAD, STORM BUYSING voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden Verhandelingen door de Commissie van Redactie zijn aangenomen en ter perse gelegd.

Wordt gelezen een brief van den Minister van

Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 15 Maart 1860, N°. 146, 5e Afd.) luidende als volgt:

Ten vervolge op de missive van mijn ambtsvoorganger van den 6den Januarij 1859, N°. 80, 5e Afd., heb ik de eer hiernevens aan de Afdeeling te doen toekomen, twee brieven van den Heer SNELLEN VAN VOLLENHOVEN, betreffende de voortzetting van het werk over de Nederlandsche Insecten.

Het zou mij aangenaam zijn omtrent hetgeen in die stukken wordt voorgesteld, het gevoelen te vernemen der Afdeeling, welke ik alzoo verzoek mij dit, onder terugzending der beide missives, te willen mededeelen.

Daarna worden gelezen de beide volgende brieven van den Heer SNELLEN VAN VOLLENHOVEN:

I.

Leiden 20 Februarij 1860.

Hoog Edel Gestrenge Heer!

Bij missive van den 31sten December 1858, N°. 187, heeft Uwe Excellentie mij gelieven te melden, dat de regering goedgunstig ondersteuning verleende aan het werk over de Nederlandsche Insecten, uitgegeven wordende door de boekhandelaren J. C. SEPP en ZOON te Amsterdam, getiteld: *De wonderen Gods in de minst geachte schepselen*, enz., en zulks wel door het aankoopen van twee volledige exemplaren tot het achtste deel ingesloten en wijders — dat, wanneer het bedoelde 8ste deel zou zijn voltooid en een plan tot de uitgave van een nieuw werk, over de Nederlandsche Insecten in het algemeen in gereedheid zou zijn, Uwe Excellentie in overweging zou willen nemen, welke ondersteuning van Rijks wege daaraan kan worden verleend.

Dien ten gevolge heb ik de eer ter kennisse Uwer Excellentie te brengen, dat nog in de volgende maand Maart,

plaat 47—50 van genoemd werk met bijbehoorenden tekst het licht zullen zien en mede in den loop dier zelfde maand titel, titelplaat en register, waarmede het achtste deel alsdan voltooid is, zullen worden uitgegeven; dat evenwel uit veel schrijven en ruggespraak, zoo met de uitgevers als met de inteekenaren mij gebleken is, dat zoowel de laatst- als de eerstgenoemden ten sterkste verlangen, het werk op den ouden voet voort te zetten; behoudens eenige veranderingen in het papier der platen en den druk van den tekst, mitsgaders eenige vermindering in den te hoog gestelden prijs, en dat voorstellen omtrent het uitbreiden of vervormen van het werk tot een algemeen werk over alle orden van Nederlandsche insecten, door hen geenszins worden gegouteerd.

Ik voor mij erken ten volle dat het zeer te betreuren is, dat daarmede het plan tot een meer algemeen werk over onze inlandsche insecten geheel wordt op zijde geschoven. Immers van verschillende kanten wordt door bevoegde beoordeelaars en in de eerste plaats door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen, Afdeeling Natuurkunde, erkend, dat het zamenstellen en uitgeven van een zoodanig werk eene zeer gewenschte zaak zoude zijn. Ten anderen wanneer ik mijne vorige studiën op dit terrein naga en bedenk, dat, van mijne vroegste jeugd af, de kennis der inlandsche insecten in hunne merkwaardige gedaantewisselingen mij voortdurend aan het hart heeft gelegen, dan meen ik te mogen aannemen, dat ik in dezen tijd boven anderen geroepen zou zijn om die taak te volvoeren, ten minste op touw te zetten, te meer wanneer ik overweeg dat ook het naauwkeurig afbeelden der insecten in al hunne toestanden en veranderingen, hetgeen bij dit werk een zeer voornaam vereischte is, mij geringe moeite kost.

Doch mijne tegenwoordige betrekking aan 's Rijks Museum voor Natuurlijke Historie te Leiden laat mij weinig tijd over om mij aan het onderzoek der levenswijze van

onze inlandsche insecten te wijden. Het meest tijd vorderende werk aan dat Museum is mij opgedragen. Ik behoef Uwe Excellentie niet te herinneren dat mijne betrekking medebrengt, dat ik duizenden en nogmaals duizenden, meest uitlandsche, gelede dieren met beschrijvingen, verstrooid in een zeer groot aantal werken en tijdschriften moet vergelijken, alzoo determineren en in systematische orde bij elkander schikken. Zoo lang nu niet alle gelede dieren op 's Rijks Museum zijn gedetermineerd en geschikt, is mijne taak aldaar niet ten einde gebragt en ook zelfs, wanneer alle gedetermineerd waren, zoude ik mij moeten afvragen of mijn pligt niet zou medebrengen, dat ik Uwe Excellentie verzocht mij in staat te stellen, om de beschrijvingen en afbeeldingen der talrijke nieuwe soorten aan het wetenschappelijk publiek, in een opzettelijk daartoe ondernomen werk mede te deelen.

In de gegevene omstandigheden en bij de volle waardering der verpligtingen, mij door mijne aanstelling als conservator voor de gelede dieren aan 's Rijks Museum alhier opgelegd, meen ik niet te mogen overgaan tot eenig voorstel aan Uwe Excellentie, omtrent het schrijven en uitgeven van een algemeen werk over Nederlandsche insecten. Daarentegen mij niet willende onttrekken aan de redactie van het vroeger genoemde werk, dat bij de Heeren J. C. SEPP en ZOON wordt uitgegeven, neem ik de vrijheid Uwe Excellentie eerbiedig te verzoeken om redenen, in mijn vorig adres nader uiteengezet, aan gemeld werk, dat nu verschijnen zal onder den titel van *Nederlandsche insecten, tweede Serie,* en meer bepaaldelijk de natuurlijke historie der Microlepidoptera zal behandelen, eenige jaarlijksche ondersteuning van rijks wege wel te willen toekennen, zonder welke ondersteuning de uitgevers niet te bewegen zullen zijn om zoovele nommers jaarlijks het licht te laten zien, als de redactie en inteekenaars billijkerwijze verlangen.

II.

Leiden den 9^{den} Maart 1860.

In antwoord op de missive Uwer Excellentie, d. d. 24 Februarij 1860, N°. 145, heb ik de eer Uwe Excellentie te berigten, dat de onkosten der uitgave van het werk *Nederlandsche insecten*, nieuwe Serie, wanneer niet meer dan 12 nommers jaarlijks worden uitgegeven (hetgeen het minste getal zal zijn) ten naauwste berekend, jaarlijks zullen bedragen *f* 762.—; welke som op verre na niet door de 42 inteekenaars wordt vergoed. Vijftig nommers zullen, even als bij de 1ste serie, een deel uitmaken. Ik neem nu de vrijheid Uwe Excellentie eerbiedig voor te stellen, gedurende de uitgave van het eerste deel der nieuwe serie, jaarlijks aan de Heeren uitgevers van rijks wege te willen toekennen eene gratificatie van *f* 400.—.

Wordt besloten deze brieven en de aanschrijving van den Minister in handen te stellen van de Heeren J. VAN DER HOEVEN en CL. MULDER, met beleefd verzoek, om daarop, zoo mogelijk, in de volgende vergadering te dienen van ontwerp-antwoord aan den Minister.

De Heer VROLIK drukt daarbij den wensch uit, dat, zoo de Commissie gunstig mogt adviseren, zij daarbij der Regering aanrade, om, in plaats van het verleenen eener subsidie in geld, liever eenige exemplaren van het uit te geven boekwerk voor hare rekening te nemen, en daarvan enkele ter beschikking van de Akademie te stellen, tot bevordering van haren ruilhandel, even gelijk met de *Bryologia Javanica* geschied is.

Wordt gelezen een brief van den Heer F. MULLER (Amsterdam, 13 Maart 1860) ten geleide van

monsters papier, bestemd voor de uitgave der voortzetting van VAN LOON's Penningwerk, over de waarde en duurzaamheid van welk papier de Heer MULLER gaarne de voorlichting der Afdeeling wenscht te ontvangen.

Gemeld papier wordt in handen gesteld van de Heeren VAN DER BOON MESCH en VON BAUMHAUER, met beleefd verzoek, om daarop de verlangde voorlichting te schenken, zoo mogelijk, in de volgende vergadering.

De Heer VAN DER BOON MESCH leest in eigen naam en in dien van den Heer STARING het volgende verslag voor op den in hunne handen gestelden brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken met zijne Bijlagen.

De Natuurkundige Afdeeling van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen heeft, in hare vergadering van den 28sten Februarij l.l., in onze handen gesteld een brief van Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken van den 22sten Februarij l.l., N°. 186, 6de Afdeeling, ten geleide van een adres van den Heer A. A. VAN BRUSSEL, te 's Gravenhage, *over kunstmatig bereide kool uit veen*, en de overige daarbij behoorende bijlagen en een monster kunstmatig bereide kool, ten einde de Afdeeling te dienen van berigt, voorlichting en raad.

Uwe Commissie zal in de eerste plaats een kort verslag geven van de haar toegezonden stukken. Behalve de begeleidende missive van den Minister zijn aan de Afdeeling toegezonden: 1°. een brief van den Ingenieur A. MEUGY, te Parijs; 2°. een advies van den Heer Adviseur OVERDUYN; 3°. een renvooi van 's Konings kabinet met een adres van P. A. SIBERG, te 's Gravenhage, met bijlage; 4°. een advies van den Heer Adviseur OVERDUYN; 5°. een afschrift der Mi-

nisteriële beschikking; 6°. een adres van den Heer A. A. VAN BRUSSEL; 7°. een advies van den Heer Adviseur OVERDUYN; 8°. een afschrift der Ministeriële beschikking en 9°. een adres van den Heer A. A. VAN BRUSSEL.

De Heer A. MEUGY, ingenieur te Parijs, heeft aan den Minister van Binnenlandsche Zaken op den 1sten September 1859 eene missive gezonden, eenige opgaven bevattende, om uit veenstof eene verbeterde brandstof te bereiden, zoo als dit in de omstreken van Parijs plaats heeft, en vergezeld van een monster dier brandstof.

Deze missive is door den Minister van Binnenlandsche Zaken gesteld in handen van den Heer Adviseur Dr. OVERDUYN, die daarop een advies heeft uitgebragt, waaruit blijkt dat de Heer A. MEUGY eenige bijzonderheden heeft medegedeeld, betreffende het *procédé* van CHALLETON, die op den 26sten September 1854, bij Koninklijk besluit N°. 98, voor den tijd van 15 jaren, een octrooi heeft verkregen op eene nieuwe wijze om turf of veenstof te behandelen, en dat de opgegeven bijzonderheden ook te vinden zijn in een werk, geschreven door F. CHALLETON, en getiteld: *de la Tourbe, études sur les Combustibles employés dans l'Industrie, etc., Paris* 1858. De Adviseur handelt vervolgens in het algemeen over deze bewerking van het veen, wijst op de vele daarover bestaande geschriften en de vrij algemeene bekendheid daarvan en de onderscheiden voordeelen dezer brandstof, doch hij acht om die bekendheid eene bekendmaking van regeringswege overbodig, omdat daarin eene aanbeveling zou gevonden worden, terwijl het buitendien spoedig zal blijken, of deze brandstof een gezocht handelsartikel zal worden. In dit advies wordt reeds melding gemaakt van den Heer VAN BRUSSEL, en de meening geuit, volgens de door hem in een onderhoud gebezigde uitdrukkingen, dat zijn zoogenaamd scheikundig *procédé* niets anders zal wezen dan het *procédé* van CHALLETON.

Nu volgt een adres van den Heer P. A. ALTING SIBERG, te 's Gravenhage, aan Z. M. den Koning, waarin in warme bewoordingen het heil van het vaderland, het herscheppen van duizende en duizende bunders hooge veengronden in steenkoolmijnen worden besproken en eindelijk *f* 5000 bij wijze van voorschot worden gevraagd, om te 's Gravenhage een model-atelier op te rigten en daarna welligt eene Maatschappij, en waardoor Nederland zou komen in het bezit van een ander Californië. Bij dit in het Nederduitsch geschreven adres is eene korte bijlage in het Fransch gevoegd over de turfsteenkool, en gerigt aan den Heer Baron DE KOCK, Directeur van Z. M. kabinet.

Dit adres en de bijlage zijn op nieuw gesteld in handen van den Heer Adviseur Dr. OVERDUYN. Uit dit advies blijkt, dat de zaak van den Heer ALTING SIBERG dezelfde is als die van den Heer VAN BRUSSEL, en dat het niet duidelijk blijkt, welke bewerking zij willen volgen, daar zij eerst werd voorgedragen als eene eenvoudige *scheikundige bewerking*, later door den Heer VAN BRUSSEL gevraagd is om vrijen invoer van een *werktuig*, en in de laatste memorie op nieuw gesproken wordt van *appareil broyeur*, doch ook van de geheime *eau preparée*, en dat de zaak, zonder dat geheime water, dat als overtollig zou kunnen wegblijven, neêrkomt op het bekende *procédé* van CHALLETON. Reeds CHALLETON maakt gewag van de pogingen van sommigen, om bij de turf deze of geene stof te voegen, ten einde de aandacht van het publiek tot zich te trekken en kapitalen te verkrijgen, om die heerlijke geheimen te exploiteren. Dr. OVERDUYN adviseert tegen het verleenen van het gevraagde voorschot uit 's lands kas van *f* 5000, dewijl men aan het publiek niet op eene kleine schaal behoeft te laten zien, waarover in Duitschland, Frankrijk en Engeland proeven op groote schaal genomen zijn en waarvan de bijzonderheden bekend zijn; vervolgens omdat de

requestrant blijkt de zaak niet te verstaan, die aan anderen beter zou zijn toevertrouwd, en de voorstelling in het adres niet overeenkomt met de mondelinge verklaring van den Heer VAN BRUSSEL. Ten gevolge van dit advies is door den Minister aan den adressant te kennen gegeven, dat door Z. M. in zijn verzoek niet kon worden getreden.

De Heer A. A. VAN BRUSSEL heeft zich vervolgens op den 19den Januarij l.l. in een request tot den Minister van Binnenlandsche Zaken gewend, met het verzoek, dat het den Minister mogt behagen de kunststeenkool door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te doen onderzoeken, ten einde dit onderzoek de voorlooper zou zijn van het tot stand brengen van het fabriekaat van kunststeenkolen uit veenstoffen op eene groote schaal.

Ook dit adres is in handen gesteld van den Heer Adviseur Dr. OVERDUYN, en het advies is op nieuw ongunstig. Hij oordeelt 1°. dat de adressant zeer ligtvaardig schijnt te denken over den werkkring der Akademie, alsof deze het onderzoek op zich zou nemen van eene brandstof, *waarvan de herkomst geheel onbekend wordt gehouden*; 2°. dat de uitspraak over de waarde eener brandstof tegenwoordig kan noch mag worden afgeleid uit een enkel monster, of uit enkele analyse, en dat door de proeven van BRIX en HARTIG bewezen is, dat men proeven op groote schaal nemen moet om tot zoodanige uitspraak te kunnen geraken, en dat de Akademie deze belangrijke waarheid wel niet uit het oog zal verliezen; 3°. dat de adressant zijn voordeel zal trachten te doen met de uitspraak van hoogerhand, zoo die gunstig mogt zijn, doch dat dan tevens de uiterste omzigtigheid noodig zou wezen, daar hier te lande zóó véél octrooijen zijn verleend op het bewerken van veenstof en de verschillende octrooihouders dezelfde bescherming zullen vragen; 4°. dat uit een voorloopig onderzoek gebleken is, dat de overgezonden brandstof groote gebreken heeft, daar

zij 10 pCt. asch bevat, terwijl de Beijersche slechts 1—2 pCt. bevat, daar zij in wind en regen in kleine stukken verbrokkelt, in water zoo sterk zwelt, dat eene scheepslading bij lekkaadje het schip zou kunnen doen splijten.

Om deze en andere aangevoerde redenen wordt de inwilliging van dit verzoek ontraden.

Naar aanleiding van dit advies, heeft de Minister, bij missive van den 17^den^ Februarij l.l., N°. 136, 6de Afdeeling, aan den adressant te kennen gegeven, dat in zijn verzoek niet kan worden getreden, doch hij wordt verzocht de herkomst der brandstof, de bereidingswijze daarvan, den prijs, des noods in eene verzegelde opgaaf, op te geven.

Hierop is, eindelijk, gevolgd een adres van den Heer A. A. VAN BRUSSEL van den volgenden dag aan den Minister van Binnenlandsche Zaken, waarin hij zegt, dat er nu vragen geopperd zijn, die hij niet mag beantwoorden; dat het oord, waaruit de veenstof voorkomt, Zuid-Holland is; dat de bereidingswijze een geheim moet blijven; dat de prijs der kunststeenkolen, de accijns daaronder begrepen, waarvan de wijze van aanslag, nader bepaald en vastgesteld zal worden, zoodra de werkzaamheden zijn aangevangen, bepaald is op *f* 15 de 1000 Ned. ponden (?); en dat hij nogmaals aandringt op de beslissing van de Koninklijke Akademie der Wetenschappen, om bij approbatie het nuttige en doelmatige dezer uitvinding aan te bevelen, „daar deze vertraging nu reeds aan de zaak zeer belangrijk nadeel zoo in beoordeeling als materiële schade heeft doen ontstaan.”

Op dit adres is ten slotte gevolgd de missive van den Minister van Binnenlandsche Zaken van den 22sten Februarij l.l., waarin Zijne Excellentie de tot deze zaak betrekking hebbende stukken aan de Afdeeling toezendt en doet opmerken, dat de adressant geen gevolg meent te kunnen geven aan de voorwaarden, die hem waren gesteld, doch dat hij niettemin op het verlangd onderzoek blijft aandringen,

en dat de adressant den Minister mondeling heeft medegedeeld, dat de Voorzitter der Akademie hem het onderzoek heeft toegezegd, en dat in dat geval de Minister gemeend heeft aan het verzoek gevolg te kunnen geven.

Uwe Commissie na naauwkeurige raadpleging van al de aan de Afdeeling, betreffende deze zaak gezonden stukken, en overwegende: 1°. dat over de hier bedoelde bewerking der veenstof in de laatste jaren veel geschreven is en vele proeven zijn in het werk gesteld, zoodat zij eene bekende zaak is;

2°. Dat er insgelijks vele proeven genomen en beschreven zijn om den aard, de eigenschappen en het gebruik dezer nieuwe brandstof toe te lichten;

3°. Dat er reeds verscheidene octrooijen zijn verleend op de bedoelde bewerking van het veen;

4°. Dat de op-elkander-volging der adressen van drie verschillende personen opmerking verdient en tot één en hetzelfde doel moeten dienen, en de zaak van den Heer ALTING SIBERG dezelfde schijnt als die van den Heer VAN BRUSSEL;

5°. Dat het onzekere en vreemde in de uitdrukkingen over de bereiding, het geheimzinnige en elkander tegensprekende, zoodat zij dan eens een scheikundig, dan weder een werktuigelijk *procédé* is, geen vertrouwen inboezemen;

6°. Dat het nergens uit blijkt, dat het *procédé* van VAN BRUSSEL verschilt van dat van CHALLETON, waarop octrooi genomen is;

7°. Dat gelijk reeds vroeger ten behoeve dezer bewerking verschillende kunstmiddelen gebruikt zijn, om op het oordeel van het publiek te werken en van dat publiek geld magtig te worden, het in al de stukken den schijn heeft, dat het hier te doen is, om, nu de poging om een voorschot uit 's Rijks kas te verkrijgen mislukt is, zoo mogelijk een getuigschrift te erlangen, ten einde daardoor anderen op te

wekken om voor de onzekere onderneming gelden te schenken;

8°. Dat het opmerking verdient, dat voor eene onderneming, die zoo veel winst kan afwerpen en buitenslands beproefd is, geen geld te verkrijgen is, maar een voorschot uit 's Rijks kas moet gevraagd worden;

9°. Dat de oorsprong en afkomst van de turfsteenkool, die wij zouden moeten onderzoeken, ons onbekend is, doch uiterlijk zeer overeenkomt met die van CHALLETON;

10°. Dat het ons onbekend is, wie die turfsteenkool gemaakt heeft en door welke bewerking en waar die bereid is, en de adressant weigert de gevraagde inlichtingen en zekerheid te geven;

11°. Dat de waarde van zulk eene brandstof niet door enkele analyse te bepalen is, maar daartoe proeven in het groot, onder stoomketels enz. gevorderd worden, dewijl men anders gevaar loopt de industrie op het dwaalspoor te brengen, anderen schade te bezorgen en zich zelven de onaangename gevolgen daarvan te berokkenen;

12°. Dat door het voorloopig onderzoek van Dr. OVERDUYN reeds veel is afgedongen van de zoo hoog opgegeven waarde der ingezonden brandstof;

heeft de eer te praeadviseren, dat de Afdeeling om de aangevoerde feiten zich zal onthouden van een onderzoek der ingezonden turfsteenkool, en aan den Minister van Binnenlandsche Zaken zal te kennen geven, dat hoe gaarne de Afdeeling in het belang des lands en der regering onderzoekingen in het werk stelt, en ten nutte der vaderlandsche industrie werkzaam is, zij om de aangevoerde overwegingen dit onderzoek niet kan noch mag op zich nemen.

De Vergadering vereenigt zich met de conclusiën van dit verslag en besluit, dat het in afschrift aan den Minister van Binnenlandsche Zaken zal worden gezonden, onder begeleidend schrijven, waarin de Af-

deeling zal bekend maken, dat zij zich met de conclusiën vereenigde.

De Heer SCHROEDER VAN DER KOLK spreekt *over de allantoïs en hare vorming en veranderingen bij den mensch*, en licht zijne voordragt toe door afbeeldingen. Zijne daarover gestelde verhandeling wordt voor de werken in 4°. aangeboden. De Heeren HALBERTSMA en W. VROLIK worden verzocht omtrent hare plaatsing nader te dienen van voorlichting en raad, zoo mogelijk, in de volgende vergadering.

De Heer VAN HALL geeft eenige mededeelingen omtrent de statistiek van den landbouw in de provincie Groningen, loopende over 36 achtereenvolgende jaren en wel van 1824 tot en met 1859. Het bleek daaruit, dat de teelt van nagenoeg alle bouwplanten in dat tijdsverloop aanmerkelijk was toegenomen en wel die der tarwe ongeveer van 3000 tot 5000, rogge van 10,000 tot ruim 12,000, gerst van bijna 9000 tot bijna 14,000, boekweit van 2500 tot 5000, koolzaad van ruim 5000 tot ruim 9000, boonen van ruim 5000 tot ruim 9000 bunders, terwijl de haver- en aardappelbouw ongeveer op dezelfde hoogte gebleven en de erwtenteelt, die hier echter van geen belang is, eenigzins verminderd was; dat de uitgestrektheid lands, die tusschen 1824 en 1833 met bovengenoemde gewassen beteeld was en toen jaarlijks ruim 61,000 bunders bedroeg, in het jaar 1859 was 85,894.45 bunders; eene vermeerdering alzoo van meer dan 24,000 bunders bouwland; welke vermeerdering bleek geregeld toenemende te zijn, als men de gemiddelde jaarlijksche opgaaf

hieromtrent naging van 1824—1833, van 1834—1843, van 1844—1853 en eindelijk van 1854—1859.

De Spreker toonde de oorzaken aan, waardoor zulk eene aanzienlijke vermeerdering van den akkerbouw in genoemd tijdsverloop had plaats gehad. Deze oorzaken waren: 1°. enkele inpolderingen, waarvan de voornaamste waren de Uithuizerpolder van 924 bunders ingedijkt in 1827, en de Oostpolder van 1140 bunders, ingedijkt in 1841; 2°. het onder molens brengen van vele lage landstreken of kleinere meren; 3°. de ontginning van woeste gronden, die jaarlijks tusschen de 200 en 300 bunders bedraagt; 4°. de groote vermindering der graslanden en verandering daarvan in bouwlanden, zoodat er b. v. eene gemeente was van niet meer dan ruim 5600 bunders groot, in welke nu 1000 bunders meer bouw- en minder grasland was dan vóór 25 jaren; 5°. het in eenige streken in zwang zijnde kleidelven, waardoor uitmuntende grond uit de diepten wordt opgedolven en tot verbetering van den bovengrond dient; welke bovengrond daardoor als bouwland hoogere waarde verkrijgt.

Die aanzienlijke vermeerdering van bouwland is echter niet verkregen ten koste van den veestapel, daar ook deze sedert 1824 eer vermeerderd dan verminderd is en in allen gevalle thans van beter hoedanigheid is dan vroeger.

Eindelijk werd ook gewezen op de nog steeds voortgaande veranderingen en verbeteringen en onder deze op het draineren; het groote nut waarvan onder anderen bleek uit eene proefneming, in het noorden der provincie genomen, waarbij in het voor- en na-

jaar van 1859, uit 3.30 bunders gedraineerd land in de 24 uren, en dat telkens 4 weken achtereenvolgens, niet minder dan 6000 vaten water worden uitgeworpen, waaruit het nut dezer kunstbewerking aan elk deskundige blijkt.

De veranderingen en verbeteringen gaan nog steeds voort, blijkbaar onder anderen uit eene groote inpoldering van een deel van den Dollard, die eerstdaags zal plaats hebben.

De Heer VAN HASSELT deelt de resultaten mede van een experimentaal onderzoek over *de vraag, of de galvanische stroom in het zoogenaamde electrochemische bad eene nuttige toepassing kan hebben op het uitdrijven van vergiftige metaalverbindingen uit het levend dierlijk organisme.*

Hierover zal later eene mededeeling aangeboden worden voor de *Verslagen en Mededeelingen.*

De Heer VON BAUMHAUER spreekt over de uitzetting van den alcohol en van de mengsels van alcohol en water tusschen 0° en 30° C., en licht zijne proefnemingen daaromtrent en die van den Heer VAN MOORSEL toe, door graphische voorstelling.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 27sten APRIL 1860.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, C. J. MATTHES, J. G. S. VAN BREDA, A. W. M. VAN HASSELT, P. ELIAS, C. A. J. A. OUDEMANS, J. VAN DER HOEVEN, R. VAN REES, W. C. H. STARING, H. J. HALBERTSMA, J. W. L. VAN OORDT, A. H. VAN DER BOON MESCH, D. J. STORM BUYSING, V. S. M. VAN DER WILLIGEN, C. H. D. BUYS BALLOT, W. N. ROSE, J. W. ERMBRINS, D. BIERENS DE HAAN, J. BADON GHYBEN, M. C. VERLOREN, F. W. CONRAD, E. H. VON BAUMHAUER, L. J. A. VAN DER KUN, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, J. VAN GEUNS, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT. P. HARTING, W. VROLIK, Van de Letterkundige Afdeeling: de Heeren G. H. M. DELPRAT en G. MEES AZ.

Het Proces-Verbaal der gewone vergadering van 31 Maart j. l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

Worden gelezen brieven van de H.H. CL. MULDER, VAN DEN BOSCH, BLUME, LOBATTO en DONDERS, strekkende tot verontschuldiging over het niet bij-

wonen dezer vergadering. — Aangenomen voor berigt.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. den Secretaris-Generaal bij het Ministerie van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 25 April 1860); 2°. G. F. WESTERMAN, Directeur van het Koninklijk Zoölogisch Genootschap Natura Artis Magistra te Amsterdam (Amsterdam, Maart 1860); 3°. H. W. DE GRAAF, Sécrétaire de la Société entomologique des Pays-Bas (Leiden, 8 April 1860). —

Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor de ontvangen boekgeschenken: 1°. van de directie der Overijselsche Vereeniging (Zwolle, 20 April 1860); 2°. van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs ('s Gravenhage, 12 April 1860); 3°. van Curatoren van het Athenaeum Illustre te Amsterdam (Amsterdam, 3 April 1860); 4°. van het Koninklijk Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Neêrlandsch-Indië (Delft, 8 April 1860); 5°. van het Friesch Genootschap van Geschied-, Oudheid- en Taalkunde (Leeuwaarden, 31 Maart 1860); 6°. van het Institut Royal Lombard des Sciences, Lettres et Arts (Milaan, 18 April 1860); 7°. van het Verein für vaterländische Naturkunde in Wurttemberg (Stuttgart, 16 April 1860); 8°. van de Société de Biologie (Parijs, 14 April 1860); 9°. van de Königliche Sternwarte in Altona (Altona, 18 April 1860); 10°. van

de Académie des Sciences, Arts et Belles Lettres de Dijon (Dijon, 2 April 1860); 11°. van de H.H. FLEISCHER, HELMHOLTZ, LEPSIUS, SAVIGNY, Buitenlandsche leden der Akademie (Leipzig, 29 Maart 1860, Heidelberg, Berlijn, 4 en 13 April 1860); 12°. van den Heer J. H. GRÜNERT (Greifswald, 24 April 1860).

Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt van den Heer P. VAN DER STERR (Amsterdam, 12 April 1860) ontvangen te hebben Tabellen van waargenomen waterhoogten, welke hij der Commissie voor de daling van den bodem in Nederland ter hand heeft gesteld.

Wordt gelezen een brief van den Heer FRANÇOIS LIHARZIK (Weenen, 3 April 1860), ten geleide van een *Exposé de la methode d'investigation pour constater la loi de la croissance du corps dans les animaux*.

Wordt besloten dezen brief en het daarbij gevoegde exposé in handen te stellen van de H.H. VAN GEUNS en OUDEMANS, met beleefd verzoek om daarop zoo mogelijk in de volgende vergadering te dienen van berigt, voorlichting en raad.

Wordt gelezen een brief van den Secretaris-Generaal bij het Ministerie van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 16 April 1860), ten geleide van een afschrift der volgende resolutie van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage, 16 April 1860).

Op een adres van den Heer A. A. VAN BRUSSEL te 's Gravenhage, houdende verzoek om een daarbij aangeboden mon-

ster van uit derrie of veenstof vervaardigde kunststeenkolen aan het onderzoek der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te onderwerpen;

Gezien de berigten ter zake ingewonnen;

Geeft aan den adressant te kennen, dat de Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen omtrent zijn verzoek is geraadpleegd, doch, dat deze heeft te kennen gegeven dat, hoe gaarne zij in het belang des Lands en der Regering onderzoekingen in het werk stelt en ten nutte der Vaderlandsche industrie werkzaam is, zij het verlangd onderzoek niet kan of mag op zich nemen om de redenen, ontwikkeld in het verslag harer commissie, hetwelk den adressant hiernevens in afschrift wordt medegedeeld.

Wordt besloten deze kennisgeving in dank aan te nemen voor berigt.

Wordt ingebragt, ten geleide van een in de Duitsche taal geschreven Handschrift, de volgende naamlooze brief:

Steller dezes neemt de vrijheid der Koninklijke Akademie van Wetenschappen alhier, eenige, hier nevensgaande, in het Hoogduitsch gestelde fragmenten, alhoewel van Nederlandschen oorsprong, als een proeve, ter beoordeeling aan te bieden, en mogten de daarin aangevoerde, ofschoon slechts kort aangestipte argumenten, de goedkeuring van de geachte Akademie verwerven, dan is hij bereid, alle de op onwrikbare natuurwetten gegronde resultaten, welke de vruchten van eene dertigjarige studie zijn, niet alleen meer breedvoerig, maar ook den sleutel zelven tot de genoemde natuurwetten, openbaar te maken, waardoor het den steller vergund werd, elke voorwereldlijke scheppings-periode te

ontsluijeren en eene intellectueele onsterfelijkheid met apodictische zekerheid te bewijzen; waardoor zoowel aan de grondstellingen van het Materialismus als van het Pantheïsmus, als van zelven, de bodem wordt ingeslagen.

Alhoewel de steller geen geleerde is, koestert hij evenwel den wensch, (altijd echter onder voorbehoud anonym te blijven) indien de door hem aangevoerde argumenten gegrond bevonden worden, dezelve als een Nederlandsch product, door de Koninklijke Akademie wereldkundig gemaakt te zien, alvorens hij van deze wereld gaat scheiden, en verzoekt de schrijver, door de Akademie met eenig antwoord vereerd te mogen worden ten einde hij wete of dezelve regard op deze voorloopige proeve geslagen heeft en al of niet genegen is meerdere te ontvangen, welk antwoord hij verzoekt te adresseeren aan

Letter F. F.

Leesinrigting voor Armen en Rijken, Koningsplein.

Wordt besloten, dit naamloos geschrift ter zijde te leggen.

De Heer W. VROLIK draagt, in naam der Commissie over den Paalworm, het volgende ontwerp-antwoord voor op den brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken van 28 Januarij 1860, N°. 125, 3de Afd. Waterstaat:

De natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen had de eer, bij missive van 28 Januarij l.l., N°. 125, 3de Afdeeling, van Uwe Excellentie te ontvangen de hierbij teruggaande stukken, betrekking hebbende tot een voorstel van den Heer Kapitein VAN RIJSWIJK, Directeur bij het hospitaal te Bergen op Zoom, om een door hem vroeger

te Curaçao aangewend middel tegen den Zeeworm, ook te begrijpen bij de nog door de Akademie te verrigten proefnemingen.

De Afdeeling, voorgelicht door het uitvoerig rapport en het nader advies, omtrent dit voorstel uitgebragt door hare Commissie tot het onderzoek aangaande den Paalworm, neemt de vrijheid aan Uwe Excellentie te kennen te geven, dat de in het werk gestelde proefnemingen op de overtuigendste wijze hebben geleerd, dat bedekkingsmiddelen, zoo als door den Heer VAN RIJSWIJK worden voorgeslagen, onvoldoende zijn tot wering van den Paalworm, vooreerst, omdat de minste beschadiging den paal van die bescherming berooft en prijs geeft aan de vernieling, en ten anderen, omdat de korstachtige bedekkingen van den Heer CLAASSEN en van den Heer BRINKERINK, welk laatste middel vooral vele overeenkomst heeft met dat van den kapitein VAN RIJSWIJK alle door den Zeeworm zijn doorgeknaagd.

De Commissie acht het daarom onnoodig met dergelijke middelen proeven te herhalen en neemt de vrijheid Uwe Excellentie voor te stellen den Heer Kapitein VAN RIJSWIJK daarvan te informeren, onder dankzegging voor de betoonde belangstelling in deze zoo gewigtige zaak.

De vergadering vereenigt zich met dit ontwerp en het besluit tot de verzending van dezen brief aan den Minister van Binnenlandsche Zaken.

De Heer J. VAN DER HOEVEN leest in eigen naam en in dien van den Heer CL. MULDER het volgende ontwerp-antwoord voor aan den Minister van Binnenlandsche Zaken, op het schrijven Zijner Excellentie van den 15den Maart j.l.

De Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie

van Wetenschappen, door Uwe Excellentie (bij missive van 15 Maart 1860, N°. 146, 5de Afdeeling) uitgenoodigd om haar gevoelen mede te deelen, aangaande een voorstel van den Heer Mr. S. C. SNELLEN VAN VOLLENHOVEN, uitgedrukt in beide teruggaande brieven, omtrent de voortzetting van het werk over de Nederlansche Insecten, uitgegeven door de Boekhandelaren J. C. SEPP & ZOON te Amsterdam, heeft de eer aan dit verlangen te voldoen door te berigten, dat het haar altijd nog wenschelijk voorkomt, dat een algemeen werk over alle orden der Insecten van Nederland het licht mogt zien. Daar evenwel voor als nog, blijkens de brieven van den Heer SNELLEN VAN VOLLENHOVEN, geen uitzigt bestaat, om dien wensch spoedig te zien verwezenlijken, en daar het werk over Nederlandsche Vlinders, dat, onder den titel van Nederlandsche Insecten, reeds zoo vele jaren door de boekhandelaren J. C. SEPP & ZOON uitgegeven wordt, althans een gedeelte van de Nederlandsche Insecten doet kennen, zoo kan de Afdeeling niet anders dan ernstig aanraden, om, door de verlangde ondersteuning van 's Rijks wege, de verdere voortzetting daarvan mogelijk te maken. De zorgvuldige behandeling van de, in de laatste jaren uitgegeven stukken, met welker redactie de Heer SNELLEN VAN VOLLENHOVEN belast was, toont genoegzaam aan, hoezeer deze voor de, door hem opgenomen, taak berekend is.

Wanneer Uwe Excellentie mogt besluiten, om voor het eerste Deel der nieuwe Reeks, volgens hetgeen door den Heer SNELLEN VAN VOLLENHOVEN in zijnen brief van 9 Maart wordt voorgesteld, aan de Heeren uitgevers jaarlijks *f* 400 te willen doen toekomen, op voorwaarde, dat daarvan minstens twaalf nummers telken jare worden uitgegeven, dan neemt de Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen de vrijheid aan Uwe Excellentie in bedenking te geven, om daarbij tevens te bepalen, dat de uitgevers verpligt zullen zijn twaalf exemplaren van het

werk kosteloos aan het Ministerie van binnenlandsche zaken toe te zenden. Van deze twaalf exemplaren zou het der Afdeeling niet meer dan billijk voorkomen, dat twee ter beschikking van den Heer SNELLEN VAN VOLLENHOVEN bleven, die tijd en moeite voor deze onderneming ten beste heeft, om door hem of aan buitenlandsche Geleerden toegezonden, of op eene andere wijze, ten nutte der Wetenschap gebruikt te worden. Voor zoo ver de overige niet bestemd mogten worden voor de bibliotheken van 's Rijks Hooge Scholen, acht de Afdeeling het nuttig, die te mogen ontvangen tot bevordering van haren ruilhandel in boekwerken, even gelijk zulks met de *Bryologia Javanica* met gevolg geschiedt.

Wordt besloten dit ontwerp in dank aan te nemen en den brief aan den Minister van Binnenlandsche Zaken te zenden.

De Heer VAN DER BOON MESCH leest in eigen naam en in dien van den Heer VON BAUMHAUER een Verslag voor over het papier, door den Heer F. MULLER ter beoordeeling ingezonden.

De Conclusie van het Verslag is goedkeuring van al de ingezonden monsters papier en bovenal van drie daarvan. — Wordt besloten genoemde monsters papier den Heer F. MULLER terug te zenden, onder mededeeling van een afschrift van het verslag.

De Heer HALBERTSMA leest in eigen naam en in dien van den Heer VROLIK het volgende verslag voor over de in hunne handen gestelde verhandeling van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK.

In hare Vergadering van den 31sten Maart j.l. heeft de Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen in onze handen gesteld eene verhandeling van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK, *over de Allantoïs en hare vorming en veranderingen bij den mensch*, met beleefd verzoek haar omtrent de plaatsing in de Verhandelingen der Akademie te willen dienen van voorlichting en raad. Het is aan deze vereerende uitnoodiging dat wij bij deze voldoen.

Uwe rapporteurs vermeenen zich te kunnen onthouden van eene breedvoerige vermelding van den inhoud der belangrijke bijdrage van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK, daar u allen M. H. de voordragt van ons hoog geacht medelid nog versch in het geheugen zal liggen. Wij brengen hier slechts in herinnering, dat na eene korte geschiedkundige inleiding, waarin ons wordt gewezen op den gebrekkigen stand onzer kennis met betrekking tot de allantoïs bij den mensch, de autheur achtereenvolgens 5 menschelijke eijeren uit zeer vroege perioden beschrijft en met keurige afbeeldingen opheldert, waarbij de allantoïs in hare verschillende phases werd aangetroffen en alzoo alle twijfel omtrent haar bestaan bij ons geslacht voor goed wordt weggenomen. De schrijver voegt hier aan toe eenige belangrijke opmerkingen van algemeenen aard, waaronder ons stellig die het meeste trof, welke betrekking had op de scheiding der allantoïs in twee afdeelingen, waarvan de eene zich aan het chorion vasthecht, terwijl de andere zich zamentrekt tot den zich in de vesica urinaria voortzettenden urachus, eene verhouding waarop, naar ons weten, in zulke vroege perioden der ontwikkeling nog niemand de aandacht vestigde. Aan het slot eindelijk zijner verhandeling bespreekt ons geacht medelid de kenmerken van den relativen ouderdom bij menschelijke vruchten en komt tot de slotsom, dat in de drie eerste weken de leeftijd het best bepaald wordt

door den graad van ontwikkeling der vesicula umbilicalis, der membrana amnios en eindelijk der allantoïs.

Na de naauwkeurige lezing der verhandeling van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK, is het ons voorgekomen dat wij niet mogen aarzelen der Akademie voor te stellen, die in hare werken op te nemen, vooral met het oog op de belangrijke nieuwe feiten, waarmede deze bijdrage de wetenschap zal verrijken. Wij twijfelen geenszins of de geleerde wereld, zoowel binnen als buiten 's lands, zal met gretigheid dit nieuwe werk van ons hooggeschat medelid ontvangen en er op nieuw zijne degelijke wijze van waarnemen in kunnen bewonderen.

Het zij ons evenwel vergund op eenige onnaauwkeurigheden van ondergeschikten aard opmerkzaam te maken, waarvan de rectificatie het werk eene nog hoogere waarde zoude doen erlangen. Het is ons vooral voorgekomen, dat het stuk de sporen draagt, van in der haast te zijn opgesteld, daar de redactie op vele plaatsen minder naauwkeurig is. Als zoodanig beschouwen wij b. v. het brengen van de allantoïs tot het mannelijk geslacht, hetgeen ons alreeds aan het hoofd der verhandeling trof. Het spreken van *de embryo*, in plaats van *het embryon* enz. Verder dat de S. bij het vermelden der vlokken op de allantoïs in eene noot zegt, dat reeds REMAK deze gezien heeft, zonder uitdrukkelijke vermelding evenwel dat de Berlijner Hoogleeraar alleen spreekt van het hoender-embryon; gelijk de noot daar ingerigt is, zouden der zake minder kundigen in den waan verkeeren, dat SCHROEDER VAN DER KOLK alleen eene gedane waarneming bevestigde, terwijl hij inderdaad met de beschrijving dezer vlokken op de allantoïs van den mensch eene nieuwe en, zoo het ons voorkomt, zeer belangrijke ontdekking gedaan heeft. Het heeft wel eenigzins den schijn, alsof nederigheid den schrijver noopte het ge-

wigt van zijn vond minder goed te doen uitkomen. In de derde plaats vinden wij op bl. 11, waar de inversio vesicae beschouwd wordt als gevolg van het open blijven staan van de allantoïs, dit gebrek vermeld onder den naam van hypospadie, dat stellig een lapsus calami is. De schrijver heeft hier epispadie bedoeld, ofschoon deze naam ook niet geheel identisch is met inversio vesicae en, zoo als wij meenen, uitsluitend van toepassing is op de splijting der corpora cavernosa en urethra.

Eindelijk nog eene opmerking, die wij hopen dat de schrijver ons ten goede zal houden. Op bl. 14 vinden wij namelijk aan den voet het volgende: „zoo verre ik kan nagaan zijn de jongste hier afgebeelde eijeren van 12 tot 14 dagen; althans was dit het geval met het eitje in fig. 2 afgebeeld." Naar aanleiding van deze opgave wenschen wij den schrijver de vraag te doen, op welke gronden hij hier den absoluten ouderdom der vruchten bepaald heeft. Zoo iemand dan is stellig onze geleerde collega in staat te weten, dat eene dusdanige bepaling uiterst moeijelijk gaat en alleen dan mogelijk wordt, wanneer men met juistheid het tijdstip der ontmoeting van zaad en ei en van het afsterven der vrucht kent; nu is het de vraag, of de S. dit in zijne gevallen heeft kunnen doen en, zoo neen, of het dan niet beter ware geweest den absoluten ouderdom stilzwijgend voorbij te gaan, maar daarvoor zoo mogelijk in de plaats te stellen een naauwkeurig proces-verbaal van de afmetingen der vrucht, van den tijd der geslachtsvereeniging, van het tijdperk der laatste menstruatie, van de omstandigheden waaronder de dood des embryoms veroorzaakt werd, en ten slotte van het tijdstip van den abortus. De kennis der hoegrootheid der menschelijke vrucht, in de eerste tijdperken althans, is eene *science à faire*. Onze eerste pligt is dus nu slechts, de noodige gegevens voor eene dergelijke weten-

schap bijeen te zamelen en mogelijk kunnen SCHROEDER VAN DER KOLKS waarnemingen nog aan dit doel dienstbaar gemaakt worden.

Wij eindigen ons rapport met den wensch, dat de Akademie besluiten moge, de verhandeling van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK met de daarbij gevoegde afbeeldingen, zoo deze althans van eene nu nog ontbrekende verklaring vergezeld gaan, in hare werken op te nemen, met vrijlating wat den S. betreft, van onze wenken gebruik te maken.

De Heer W. VROLIK voegt daaraan de volgende nota toe:

Gaarne voeg ik mij bij het rapport van den Heer HALBERTSMA en onderschrijf ik het. Ten opzigte der epispadia en gespleten blaas, op meer dan eene plaats *hypospadia* geheeten, zoude ik zelfs iets verder willen gaan, en den geleerden schrijver durven aanraden, om óf de vermelding van dit gebrek hier achterwege te laten, óf het vraagpunt van zijnen oorsprong, in al den omvang welke het verdient, op te vatten en het groot aantal daarvan bekend gemaakte waarnemingen aan zijne eigene ervaring en aan zijne eigene denkbeelden te toetsen. Er zijn van gespleten blaas zoo veel vormen, waarvan de geringste is de ectopie, door mijnen vader in den jare 1822 bekend gemaakt, en de hoogste, het gescheiden blijven der blaas in twee van voren geheel opene platen, waarvan MECKEL, VOISIN, SOEMMERING, SEDILLOT en ook steller dezer nota, in verband met cloakvorm, waarnemingen bekend maakten, dat, naar mijne bescheiden meening, men niet geregtigd is deze alle uit het openblijven der allantoïsblaas alleen af te leiden. Vergis ik mij niet, dan is deze oorsprong alleen blijkbaar in eenen vorm des gebreks, door G. VROLIK afgebeeld, welke den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK onbekend schijnt te zijn gebleven.

In haar ontbreken epispadia en splijting of openstaan der schaambeenstreek, en bepaalt zich het gebrek tot het openblijven van den blaasband, waardoor somtijds de blaas werd ten binnenste buiten gekeerd. Hieromtrent meen ik te mogen verwijzen tot hetgeen ik daarover in mijn werk over de menschelijke vrucht bekend maakte, en stel daarbij gaarne mijne latere onuitgegeven waarnemingen ter beschikking van mijn' hooggeachten vriend.

Eene tweede opmerking, welke ik mij veroorloof, geldt de vezels, ook door den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK tusschen chorion en amnion gevonden. De opgave daarvan verdiende eenige meerdere uitbreiding. Zij behoort in verband gebragt te worden met de herkenning van de *membrana media* bij BISCHOFF, van het *endochorion* bij BURDACH.

Deze opmerkingen van ondergeschikt belang ontnemen niets aan de waarde der uitstekende waarnemingen van onzen ambtgenoot. Zij pleiten slechts voor onze zucht, om deze nog te verhoogen en helderder te doen uitkomen.

De vergadering vereenigt zich met de conclusiën van het verslag, besluit derhalve tot het opnemen dezer verhandeling in de werken in 4°. der Akademie, en stelt de verslagen van de H. H. HALBERTSMA en VROLIK in handen van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK, opdat van de daarin bevatte aanmerkingen het gebruik worde gemaakt, dat hem gepast zal toeschijnen.

De Heer VAN DER WILLIGEN spreekt *over de kleuren van gemengde plaatjes* (*mixed plates* van YOUNG) en licht zijne voordragt toe, door medegebragte voorwerpen en graphische voorstelling.

De daarover voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden verhandeling wordt in handen gesteld der Commissie van redactie.

De Heer VAN HASSELT spreekt over de verwonding van eenige schepelingen in Oost-Indië door vergiftige pijlen, naar aanleiding van een rapport aan den Heer Inspecteur van de geneeskundige dienst der Koninklijke Marine door den officier van gezondheid der tweede klasse VERNHOUT.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

OVER DE

KLEUREN VAN GEMENGDE PLAATJES

(MIXED PLATES VAN *YOUNG*).

DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN.

1. In het jaar 1802 werd door THOMAS YOUNG eene verhandeling in de Royal Society voorgedragen, waarin onder meer andere zaken ook de kleuren der *gemengde plaatjes* voor het eerst besproken werden. Deze kleuren ontstaan altijd wanneer men tusschen twee glasplaten eene dunne laag van twee ongelijksoortige en zoo innig mogelijk gemengde doorschijnende zelfstandigheden vormt; en zij geven één of meer gekleurde ringen, wanneer men het mengsel uitbreidt tusschen een paar lenzen, zoo als die gewoonlijk tot de vorming der ringen van NEWTON worden gebezigd. Als paren van ongelijksoortige zelfstandigheden heb ik zeer geschikt bevonden lucht en vette olie, lucht en water, water en terpentijn-olie en in het algemeen water met iedere vlugge olie. Ten einde het historisch overzigt van het onderwerp gemakkelijk te maken, zal ik vooreerst de hierop betrekkelijke plaats van YOUNG met zijne eigene woorden weêrgeven.

2. YOUNG schrijft aldus *): „I first noticed the colours

*) *A. course of lectures on natural Philosophy*, Lond. 1807. 4°. Vol. II p. 635 et 636.

of mixed plates in looking at a candle through two pieces of plate-glass, with a little moisture between them. I observed an appearance of fringes resembling the common colours of thin plates; and upon looking for the fringes by reflection, I found that these new fringes were always in the same direction as the other fringes, but many times larger. By examining the glasses with a magnifier, I perceived that wherever these fringes were visible, the moisture was intermixed with portions of air, producing an appearance similar to dew. I then supposed that the origin of the colours was the same as that of the colours of halos; but, on a more minute examination, I found that the magnitude of the portions of air and water was by no means uniform, and that the explanation was therefore inadmissible. It was, however, easy to find two portions of light sufficient for the production of these fringes; for, the light transmitted through the water, moving in it with a velocity different from that of the light passing through the interstices filled only with air, the two portions would interfere with each other, and produce effects of colour according to the general law. The ratio of the velocities, in water and in air, is that of 3 to 4; the fringes ought therefore to appear where the thickness is 6 times as great as that which corresponds to the same colour in the common case of thin plates; and upon making the experiment with a plain glass and a lens slightly convex, I found the sixth dark circle actually of the same diameter as the first in the new fringes. The colours are also very easily produced, when butter or tallow is substituted for water; and the rings then become smaller, on account of the greater refractive density of the oils: but, when water is added, so as to fill up the interstices of the oil, the rings are very much enlarged; for here the difference only of the velocities in water and in

oil is to be considered, and this is much smaller than the difference between air and water.

It appears to be necessary for the production of these colours, that the glasses be held nearly in a right line between the eye and the common termination of a dark and luminous object; the portion of the rings, seen on the dark ground, is then more distinct than the remaining portion; and, instead of being continuations of the rings, they exhibit every where opposite colours, so as to resemble the colours of common thin plates seen by reflection, and not by transmission.

In order to understand this circumstance, we must consider, that where a dark object (as A fig. 1) is placed behind the glasses, the whole of the light, which comes to the eye, is either refracted through the edges of the drops, (as the rays B,C,) or reflected from the internal surface (as D,E;) while the light, which passes through those parts of the glasses which are on the side opposite to the dark object, consists of rays refracted as before through the edges, (as F, G,) or simply passing through the fluid (as H, I.) The respective combinations of these portions of light exhibit series of colours in different orders, since the internal reflection modifies the interference of the rays on the side of the dark object, in the same manner as in the common colours of thin plates, seen by reflection. When no dark object is near, both these series of colours are produced at-once; and since they are always of an opposite nature at any given thickness of a plate, they neutralise each other, and constitute white light."

3. Na YOUNG heeft de Heer BABINET in geschrifte over dit onderwerp gehandeld in eenen brief aan ARAGO *); ook

---

*) *Comptes Rendus*, 1839, Vol. VIII. p. 806 et 807.

zijne eigene woorden wil ik hier laten volgen: „Un phénomène beaucoup plus rare et plus curieux que le soleil rouge, est le *soleil bleu.* Le disque de cet astre est alors d'un bleu de bonne teinte, quoique mêlé de blanc. Les recueils scientifiques en rapportent quelques exemples, et j'en ai moi-même observé deux cas. Il est évident que la teinte jaune, beaucoup moins remarquable à cause de son analogie avec le blanc, doit se présenter aussi fréquemment, tandis que le violet, à cause de sa difficulté à traverser les milieux imparfaitement diaphanes, doit souvent manquer. J'attribue ces couleurs à l'interférence des rayons qui ont traversés les vésicules d'eau ou de vapeur avec ceux qui ont passé à travers l'air seulement. Le phénomène suppose uniquement que la partie de chaque vésicule traversée ne soit pas trop épaisse; ce qu'il est facile d'admettre *à priori.* Il est absolument de la même nature que celui que vous avez observé dans les lames de mica ou de gypse déchirées par échelons, et où les deux rayons voisins qui traversent des épaisseurs diverses de mica ou de gypse, interfèrent et donnent des couleurs. (Expériense qui, par parenthèse, nous a été réimportée deux fois d'Angleterre l'année dernière.) Ce sont encore les phénomènes connus des *mixed plates* ou *lames mixtes* de YOUNG.

Pour reproduire donc le soleil bleu, rouge, jaune, violet même, j'ai pris (Société Philomatique, 1827) deux verres plans circulaires, séparés pas une couche mixte d'eau et d'air, d'huile et d'air, enfin, d'huile et d'eau; et en rapprochant convenablement les verres, j'ai rendu une bougie vue au travers, d'une teinte uniforme rouge, bleue, violette, à volonté. L'image affaiblie du soleil réfléchi par l'eau prend les mêmes couleurs; mais la lune se voit encore mieux et avec la vision directe. Il me semble donc qu'il n'y a plus rien à ajouter à l'explication et à la reproduction du phénomène météorologique.

Mais, pour ne pas quitter les couleurs des *lames mixtes* sans en indiquer quelques particularités autres que leurs teintes très uniformes, je dirai qu'autour de la bougie on voit le champ des deux verres teint d'une couleur plus faible et *complémentaire* de la couleur de la bougie; circonstance dont YOUNG, que je consultai là-dessus, ne voyait pas bien la cause, et dont j'ai négligé aussi la recherche. Je dirai encore que ces couleurs diffèrent des couleurs ordinaires des lames minces, en ce que celles-ci, dans les incidences obliques, sont polarisées suivant le plan d'incidence, tant pour les *anneaux transmis* que pour les *anneaux réfléchis*, comme vous l'avez fait voir dans les *Mémoires d'Arcueil;* ce qui n'a pas lieu pour les couleurs des lames mixtes transmises obliquement, lesquelles sont polarisées partiellement *comme par transmission*, c'est-a-dire perpendiculairement aux plans d'incidence, de réflexion ou de transmission qui coïncident ici. Je finirai en remarquant que les deux plans de verre étant superposés, on arrive facilement à donner à la lame mixte l'épaisseur convenable en tournant les deux verres l'un sur l'autre avec l'aide d'une pression modérée et d'un peu de chaleur.

P. S. J'ajoute encore que les couleurs des *lames mixtes* n'ont pas besoin, comme celles des anneaux ordinaires, d'être placées à la distance de la vue distincte; que les deux rayons interférents n'ayant pas en général la même intensité, il ne peut y avoir destruction complète d'aucune couleur, ce qui veut dire que toutes les teintes sont plus ou moins mêlées de blanc; et qu'enfin, pour les anneaux réfléchis des plaques mixtes, le centre est *blanc*, contrairement à ce qu'on observe dans les anneaux ordinaires, à cause de la perte connue d'un demi-intervalle d'interférence".

4. De Heer JOHN HERSCHEL spreekt in zijn *Treatise on light* ook over de kleuren der *mixed plates* en citeert daarbij, bijna volkomen gelijkluidend, de boven aangehaalde plaats van YOUNG, waarbij evenwel nog eene opmerking omtrent

het kleiner worden der ringen bij scheven stand van het glas gevoegd is, die boven niet voorkomt. HERSCHEL haalt de *Philosophical Transactions* van 1802 aan, die ik op het oogenblik niet ter mijner beschikking heb en waarin mogelijk eenig verschil kan bestaan met de *Lectures*. Bij HERSCHEL leest men aldus *): „Les anneaux deviennent plus petits en raison de la densité refringente de la substance grasse; mais, quand on remplit d'eau les interstices de l'huile, les anneaux s'élargissent considérablement: car alors il faut avoir égard à la différence des vitesses dans l'eau et dans l'huile..... Ces circonstances suffisent pour nous rassurer sur la vérité de l'explication, et l'on peut s'en convaincre encore davantage en inclinant les lames par rapport à la direction de la lumière: alors, au lieu de se dilater, comme dans l'expérience des lames minces, les anneaux se rétrécissent. Cet effet est la conséquence nécessaire de l'allongement des routes de la lumière, qui traverse les deux milieux obliquement, et il est le même que si la lame était devenue plus épaisse. Il faut observer cependant que les couleurs ne se manifestent point dans toute l'étendue de la lumière transmise. Une petite portion de chaque pinceau traverse les bords de chaque gouttelette, et coïncide assez avec la lumière qui passe par les globules d'air environnants pour qu'il y ait interférence. D'ailleurs il est aisé de démontrer qu'une grande partie de la lumière qui traverse l'eau, se dissipe latéralement par réflexion à son entrée dans ce liquide, à cause de la concavité particulière qu'affecte chaque partie d'un fluide adhérent aux surfaces de deux verres; en outre, une grande partie de la lumière qui passe par l'air se dissémine par réfraction à la seconde surface: voilà pourquoi l'on voit les franges lorsque les lames

*) *Traité de la lumière traduit par* VERHULST *et* QUETELET. Vol. I. p. 453 et 454, art. 699.

ne sont pas interposées directement entre l'oeil et l'objet lumineux". (YOUNG, *Trans. phil.* 1802. *Sur certains cas de production de couleurs*).

HERSCHEL laat er op volgen : „Nous ajouterons que pour observer ces phénomènes avec facilité il suffit de laisser sécher presque entièrement une goutte d'eau savonneuse entre deux verres plan; et de tenir ceux-ci entre l'oeil et une chandelle ou l'image du soleil réfléchie par une surface polie. Si l'on se sert de deux verres convexes, ou d'un verre plan et d'un verre convexe, les franges seront disposées en anneaux."

5. De Heer MOIGNO geeft een overzigt van de aangehaalde stukken van YOUNG en BABINET en voegt er nog bij *): „Ces phénomènes ont été observés et expliqués par YOUNG, qui les a designés sous le nom de couleurs des plaques mixtes. Cet illustre physicien a encore observé de semblables phénomènes dans les milieux indéfinis. Ainsi quand on mêle avec l'eau de la poussière de lycopode, ce mélange vu au moyen de lumière directe ou par transmission a une teinte verte, tandis que sa teinte devient pourpre s'il est vu au moyen de la lumière indirecte ou par réflexion. Les tons de ces deux couleurs montent chacun dans sa série si l'on rend plus petite la différence entre les pouvoirs réfringents en ajoutant du sel à l'eau. L'intervalle d'interférence dépend dans ce cas de la grandeur des particules transparentes."

Hiermede eindigt hetgeen ik omtrent den tegenwoordigen stand van het onderwerp wilde doen voorafgaan; het bevat al wat ik daarover heb kunnen vinden. Voor het gemak van mijnen lezer en ter vermijding van verkeerde voorstelling der gedachten van de natuurkundigen, die zich vóór mij hiermede hadden bezig gehouden, achtte ik eene

*) *Répertoire d'Optique moderne*, I. p. 248.

woordelijke aanhaling verkieselijk boven een min of meer zakelijk uittreksel, dat, gekleurd door mijne bijzondere zienswijze, altijd van het oorspronkelijke zoude hebben afgeweken. Ik zal nu vermelden hetgeen ik zelf over deze verschijnselen in het midden wensch te brengen; ter bevordering van den geleidelijken gang zal ik zoo veel mogelijk de beschrijving mijner proeven doen voorafgaan en de theoretische beschouwingen laten volgen, met verwijzing, waar noodig, naar het bovenstaande.

6. De feiten, wier nader onderzoek ik mij voorstelde, komen alzoo, kort zamengevat, hierop neder: vooreerst, wanneer men tusschen twee glazen platen eene dunne gemengde laag van tweeërlei doorschijnende zelfstandigheden vormt, of, liever, wanneer men in eene dunne laag van de eene zelfstandigheid eene menigte kleine deeltjes van de andere verspreidt, dan zal men, door die laag naar eene of andere lichtbron heenziende, kleuren waarnemen en die kleuren, op of in de lichtbron zelve waargenomen, zullen zijdelings, dat is rondom die lichtbron, door andere vergezeld zijn, welke complementair zijn met die eerste en veelal ook sterker ontwikkeld; en ten tweede: deze kleuren zullen, wanneer de dunne laag gevormd werd tusschen een paar glazen, zoo als die gewoonlijk voor de ringen van NEWTON worden gebezigd, zich ook in ringen rangschikken, die kleiner moeten worden wanneer de dunne laag in eene schuine rigting op de lichtstralen staat.

De vloeistoffen, die ik hierbij onderling of met lucht gemengd heb gebezigd, zijn de volgende, waarbij tevens de coëfficiënt van refractie wordt opgegeven, dien ik bepaalde bij eene temperatuur van 12° à 13° C., die ook de gemiddelde temperatuur bij mijne volgende proeven was:

Gedestilleerd water. — Coëff. van refr. 1.332
Chinesche Kaneel-Olie 1.580
merkbaar met vette olie verontreinigd.

Terpentijn 1.479
Oude Raap-olie. 1.472
zoo ver ik kan nagaan meer dan 10 jaren oud *).

De kaneel-olie heb ik bij voorkeur gebezigd om haar hoog brekend vermogen, waarin zij niet alleen hooger dan al de andere gebruikte vloeistoffen stond maar ook dan het crown- en spiegel-glas waartusschen het gemengde plaatje gevormd werd; met sulphuretum carbonii konde ik geene proeven doen, ten gevolge van de groote vlugtigheid en de spoedige verandering in aanraking met water, die daaraan eigen is.

7. Met een paar stukjes gewoon spiegelglas gelukte het mij spoedig om uit vette olie en lucht, naar de wijze van BABINET, een gemengd plaatje te maken, dat het verschijnsel volkomen toonde; naar eene kleine kaarsvlam ziende en het plaatje digt voor het oog houdende, zag ik de vlam prachtig gekleurd en, met eene kleine donkere tusschenruimte tusschenbeiden, van rondom door eene fraai ontwikkelde complementaire kleur omgeven. Wanneer het plaatje verder van het oog wordt gehouden, verliest het verschijnsel in kracht en scherpte, maar de kleuren blijven steeds zigtbaar. Daar gewoon spiegelglas alles behalve volkomen vlak is, vindt men tusschen twee zulke glazen plaatjes eene groote verscheidenheid van dikte voor het gemengde plaatje en daardoor eene groote verscheidenheid van kleuren. In het daglicht, bijv. wanneer men het licht eener witte wolk door eene naauwe sleuf in de donkere kamer laat binnenvallen, zal men nog de oorspronkelijke kleuren, hoewel betrekkelijk flaauw, op de sleuf waarnemen, en daarnevens, tegen den donkeren achtergrond, de complementaire kleuren zeer sterk ontwikkeld terug vinden. Onder alle de kleuren,

*) Deze vette olie kwam mij hierbij voor in haren coëfficiënt van refractie zeer gevoelig te zijn voor de temperatuur; meer dan eenige andere dezer vloeistoffen. Later hoop ik dit nader te onderzoeken.

waarmede men de vlam der kaars op deze wijze gekleurd zal vinden, valt het blaauw of violet bijzonder in het oog, door de sterke tegenstelling waarschijnlijk, die het met de oorspronkelijk gele tint der vlam vormt. Het verwondert mij dus niet, dat juist daarop de attentie van BABINET gevallen is, ter verklaring van de zoogenaamde blaauwe zon, en dat hij in het boven aangehaalde juist die kleur zoozeer op den voorgrond plaatst. De omgeving der blaauwe vlam is dan gekleurd in geel-oranje. Ook hoog-geel en oranje heb ik de vlam zeer goed gekleurd gezien; eene fraaije kleuring in groen en rood laat zich bij de oorspronkelijk gele kleur van het licht niet wel verwachten.

8. Wat betreft de gekleurde ringen, die men tusschen een paar glazen van NEWTON kan verkrijgen, daarover wenschte ik juiste metingen te doen en het was vooral met dat doel dat ik deze onderzoekingen voortzette.

In het kabinet alhier bezit ik eene bi-convexe lens, die met een dik stuk spiegelglas zeer fraai de ringen van NEWTON toont. De voorname brandpunts-afstand der lens bedraagt 199.6 centimeters; de beide oppervlakken zijn met zeer verschillende stralen geslepen en het is de eene oppervlakte, die een deel vormt van eene bol-oppervlakte van zeer grooten straal, die uitnemend geschikt is voor de proeven van NEWTON en ook dus voor de gemengde plaatjes. Een spherometer bezit ik niet; die zou mij hier, bij zulk een' grooten straal, ook weinig van dienst zijn geweest; de methode met een niveau of met een spiegeltje liet zich hier moeijelijk toepassen om den pijl van het segment te bepalen; ik heb daarom een anderen, indirecten weg ingeslagen. De lengte der undulatie van het gele soda-licht is ons vrij naauwkeurig bekend en bedraagt 0.000588 millimeter; alle volgende proeven, waarbij het aankwam op de bepaling van de grootte der ringen en de corresponderende dikten van het gemengde plaatje, heb ik gecombineerd met

metingen van de vijf of zes eerste gereflecteerde ringen van NEWTON, om daaruit den afstand tusschen de beide glazen in het centrum te bepalen (daar zich al zeer moeijelijk eene juiste aanraking in het midden liet verwachten bij zulk eene tusschenvoeging van vreemde zelfstandigheden); alle die proeven zijn gedaan met de alkohol-soda-vlam; en uit alle die metingen der ringen van NEWTON te zamen genomen heb ik, uitgaande van de bekende undulatie-lengte van soda-licht, omgekeerd den straal van de bolvormige vlakte afgeleid. De metingen van de middellijnen der ringen heb ik steeds zoo na doenlijk gedaan in twee loodregte rigtingen, die op de buiten-oppervlakte der lens door inkt-stippen en op den rand door eene potlood-streep werden aangewezen. De metingen hebben plaats gehad eenvoudig op de wijze van NEWTON met een' passer uit de hand en zijn daarna overgebragt op een maatstaafje, waarop iedere centimeter in 25 deelen was verdeeld en verdere onderdeelen door schatting bepaald werden. Alle metingen zijn behoorlijk gereduceerd, zoo als men dat omstandig aangegeven kan vinden bij BIOT *). Uit 22 metingen, ongeveer gelijkelijk tusschen die beide loodregte rigtingen op de oppervlakte der lens verdeeld, vond ik voor den straal der gebruikte oppervlakte 57.80 ± 1.01 meter. Blijkbaar zal eene gewone spherometer bij eene opening van de lens, die maar 8 centimeters bedroeg, geene grootere naauwkeurigheid kunnen geven.

9. Eene kleine alkohol-soda-vlam werd zoo na mogelijk centraal achter de glazen geplaatst en het oog evenzeer in de centrale lijn; de afstanden van de glazen tot de lamp en van het oog tot de glazen werden steeds behoorlijk gemeten, om zooveel noodig eene correctie der waarnemingen daaruit te berekenen. De naaste omgeving der vlam, dat is

---

*) *Traité de physique expérimentale et mathématique*, Vol. IV. p. 15—27.

het centrum van het gemengde plaatje werd altijd door eene donkere vlek ingenomen. Steeds zorgde ik er voor, dat die vlek meer of minder volkomen donker was waar te nemen; door een weinig drukken en verschuiven en door steeds zoo weinig mogelijk vloeistof te gebruiken (vooral zeer weinig vette olie, die zich moeijelijk dun genoeg laat uitdrukken) werd deze voorwaarde behoorlijk vervuld. Daarop ging ik over tot de meting der donkere ringen van het gemengde plaatje; ik heb er steeds zoo vele opvolgende gemeten als ik goed konde waarnemen; in een enkel geval zal men verder zien heb ik mijne metingen zelfs tot den vierden donkeren ring kunnen uitstrekken. Alle uitkomsten voor de grootte der middellijnen, die in het volgende voorkomen, zijn, even als de uitkomsten voor de ringen van NEWTON, ieder voor zich het midden uit vier tot zes achtereenvolgende metingen. De donkere ringen, die ik bepaalde, zijn alle gelegen buiten de regte lijn, die oog en lichtbron verbindt, en dus ter zijde van die lichtbron; in haar wezen corresponderen zij dus met de complementaire kleur waardoor de kaarsvlam zijdelings omgeven was. Zij stemmen overeen en vallen zamen met de maxima van licht, of lichte ringen, die men, *in* het daglicht of *in* de vlam ziende, zeer duidelijk waarneemt. De ring, waarvan YOUNG spreekt, is de eerste ring voor een mengsel van water en lucht, zijdelings van de rigting waarin het licht tot het oog kwam, en stemde overeen met den eersten lichten ring, dien hij direct *in* het licht ziende moest waarnemen.

Uit al het bovenstaande en de leer van de interferentie der lichtgolven is het duidelijk, dat de eerste lichte ring, in het directe licht gezien, een phase-verschil tusschen de beide interfererende lichtstralen van eene geheele undulatie en dus eene overeenstemmende vertraging van een van beide vooronderstelt. Hetzelfde geldt dus ook voor den eersten complementairen donkeren ring, die gezien wordt *rondom* de vlam, wiens

middellijn ik bepaalde; met andere woorden: het verschil voor de beide interfererende stralen moet ook hier gelijk zijn aan eene geheele undulatie; en voor alle volgende donkere ringen die ik opnam, voor den tweeden, derden enz. moet dit verschil regelmatig met eene geheele undulatie opklimmen.

Ik verkreeg de volgende uitkomsten: D stelt voor de middellijn des gemeten rings; *e* den daaruit afgeleiden afstand der glazen op het punt waar de ring gevormd werd, naar de formule $\frac{d^2}{8\,R}$, in de vooronderstelling van eene volkomene aanraking in het midden; *x* de correctie, die moet worden aangebragt, zoo als uit de gelijktijdige waarnemingen der ringen van NEWTON bleek; E de som van *e* en *x*, dus den waren afstand der glazen, alles uitgedrukt in millimeters.

UITKOMSTEN VOOR LUCHT EN RAAPOLIE.

A	B	C	D	*e*	*x*	E	F
kl. I.	38.0	28.8	18.79	0.000776	0.000441	0.001217	0.001217
kl. II.	id.	id.	28.97	0.001845	id.	0.002286	0.001143
kl. III.	id.	id.	38.05	0.003183	id.	0.003624	0.001208
KL. I.	49.5	19.0	19.16	0.000804	0.000340	0.001144	0.001144
KL. II.	id.	id.	30.46	0.002032	id.	0.002372	0.001186
KL. III.	id.	id.	39.92	0.003491	id.	0.003830	0.001277
kl. I.	42.0	26.0	16.59	0.000604	0.000578	0.001182	0.001182
kl. II.	id.	id.	29.65	0.001930	id.	0.002508	0.001254
KL. I.	47.7	21.0	15.85	0.000551	0.000613	0.001164	0.001164
KL. II.	id.	id.	28.02	0.001721	id.	0.002334	0.001167
KL. I.	48.9	22.0	25.35	0.001407	?		
KL. II.	id.	id.	35.17	0.002709	?		
KL. III.	id.	id.	41.37	0.003748	?		
KL. IV.	id.	id.	47.21	0.004881	?		
						Midden	0.001194

De kolom A geeft de rigting op de lens, waarin de middellijnen werden gemeten en het orde-getal van den ring;

de kolommen B en C geven de afstanden van het oog tot het glas en van glas tot lamp, in centimeters; kolom D en alle volgende zijn uitgedrukt in millimeters en onderdeelen; hare inhoud is zoo even reeds opgegeven; kolom F bevat de uitkomsten van kolom E, gedeeld door het ordegetal van den ring, dat is, door het aantal golflengten dat daardoor wordt aangeduid. De afstanden in de kolommen B en C zijn gemeten van het oog tot de voorvlakte van het convexe en van de vlam tot de achtervlakte van het platte glas; de dikte der lens in haar midden is 4.8 millimeters en die van het vlakke glas 9.0 millim.; de afstanden B en C zouden dus, indien zij tot aan het dunne plaatje verlangd werden, allen respectievelijk nog de eerste met het eerste en de tweede met het tweede getal millim. moeten worden vermeerderd; maar zulk eene naauwkeurigheid werd voor het volgende niet geëischt.

UITKOMSTEN VOOR LUCHT EN GEDESTILLEERD WATER.

A	B	C	D	*e*	*x*	E	F
kl. I.	40.0	35.0	30.31	0.002017	—0.000289	0.001728	0.001728
KL.	46.5	27.9	29.85	0.001953	—0.000294	0.001659	0.001659
KL.	47.0	21.8	29.97	0.001969	id.	0.001675	0.001675
						Midden	0.001687

UITKOMSTEN VOOR GEDESTILLEERD WATER EN KANEELOLIE.

A	B	C	D	*e*	*x*	E	F
kl. I	61.5	29.4	30.05	0.001973	0.000051	0.002024	0.002024
KL.	55.8	34.5	31.59	0.002182	0.000014	0.002196	0.002196
kl.	64.7	31.0	33.05	0.002393	—0.000078	0.002315	0.002315
KL.	59.0	27.0	32.96	0.002374	—0.000072	0.002302	0.002302
						Midden	0.002209

UITKOMSTEN MET GEDESTILLEERD WATER EN TERPENTIJN.

A	B	C	D	e	x	E
kl. I.	48.0	40.1	41.34	0.003761	0.000057	0.003818
KL.	48.8	39.2	39.53	0.003423	0.000119	0.003542
kl.	42.0	46.8	40.06	0.003523	0.000060	0.003583
KL.	47.4	42.0	40.50	0.003592	0.000185	0.003777
kl.	47.8	79.5	40.00	0.003506	0.000035	0.003541
KL.	47.8	50.7	40.19	0.003539	id.	0.003574
kl.	63.5	48.0	41.37	0.003738	id.	0.003773
KL.	47.2	77.5	41.74	0.003818	0.000017	0.003835
KL.	47.3	56.3	41.86	0.003839	0.000017	0.003856
kl.	51.6	61.2	42.42	0.003939	0.000014	0.003953
kl.	51.2	24.2	46.37	0.004706	?	
					Midden	0.003725

Meer mengsels heb ik niet beproefd; ik onthoud mij ook van de verdere mededeeling van deze soort van uitkomsten, dewijl straks meer soortgelijke, verbonden met andere, zullen voorkomen. Vooral water gemengd met vlugge olieën kan ik voor deze proeven bijzonder aanbevelen, vette olie beviel mij wel het minste, daar zij te taai is om gemakkelijk fijn verdeeld te worden en een gemengd plaatje, dat uit vette olie en lucht wordt zamengesteld, steeds betrekkelijk spoedig weêr onbruikbaar wordt, doordien de oliedeeltjes zich weldra wêer tot een zamenhangend geheel verbinden. Water en lucht voldeed mij ook vrij goed; men vormt uit dit mengsel een plaatje, dat betrekkelijk vrij lang stand houdt; maar, in fijne verdeeling der stoffen, in innige menging en lengte van duur moet het toch onderdoen voor de plaatjes uit water en vlugge olie; want men kan de vlugge olie zoo fijn en gelijkelijk in het water verdeeld bekomen als men maar verlangt, door eenvoudig de glazen lang over elkander te wrijven en te draaijen. Met het plaatje van water en lucht is het, wanneer de glazen eenigen tijd in

rust zijn gelaten, zeer klaar en bijzonder om op te merken hoe de luchtbelletjes van het middelpunt naar den omtrek of den rand in aantal af en in grootte toenemen, en hoe zij, om uit het water te ontsnappen, langzamerhand van het middelpunt voortgaande, zich in stralen rangschikken. Voor anderen, die na mij zich met deze proeven gaan bezig houden, kan het nuttig zijn op te merken, dat men de glazen, die daartoe gebezigd worden, in den grond bederft; door het langdurig wrijven en schuiven, dat men de glazen moet doen, wordt hunne oppervlakte op allerlei wijzen gekrast en beschadigd; vooral om de vloeistofdeeltjes uiterst fijn te verdeelen en de beide zelfstandigheden innig te mengen, kan men eene langdurige wrijving met druk niet ontgaan (zonder dat verkrijgt men geene schoone ringen); voeg hier nog bij de adhaesie, welke door de vloeistoffen wordt bewerkt, bijzonder door water, waardoor de oppervlakten stevig aan elkander kleven, dan is het ligt in te zien, dat zelfs bij de meeste zorg de glazen ten slotte gekrast en geschaafd moeten zijn; het paar, dat ik voor deze proeven bezigde, had wel geene bijzondere waarde, maar na het aanhoudend gebruik, dat ik er nu van gemaakt heb, zijn zij in den grond bedorven.

10. Ik kom nu tot een ander punt: de verandering in grootte, die de ringen ondergaan, wanneer de dunne laag scheef staat op de rigting der lichtstralen; uit het boven aangehaalde weten wij dat de ringen kleiner moeten worden naarmate de hoek tusschen de normaal op de glazen en de lijn, die het oog met de lichtbron verbindt, grooter wordt.

De glazen stonden bij al mijne metingen verticaal; bij de zoo even vermelde stond de vlam zoo na mogelijk centraal achter de glazen, en ik bepaalde daarbij uitsluitend de horizontale middellijnen der ringen. Door de glazen in dien verticalen stand, 90° in hun eigen vlak rond te draaijen, nam ik bij afwisseling de middellijnen *kl* en

KL tot horizontale. — Bij de proeven, die ik nu ga beschrijven, heb ik zoo wel horizontaal als verticaal gelegen middellijnen gemeten. De vlam werd hier zijdelings van het middelpunt verschoven en het oog werd zijdelings naar den tegenovergestelden kant verplaatst; uit de bekende zijdelingsche verplaatsing van het oog en zijnen loodregten afstand tot de verticale voorvlakte van het convexe glas liet zich gemakkelijk de hoek tusschen de normaal en de gezigts-lijn berekenen, waarbij steeds waarnemingen bij linksche en regtsche verplaatsing van het oog en onveranderde stelling der glazen verbonden werden, om onafhankelijk te worden van eenigerlei fout in deze stelling. Alle volgende uitkomsten zijn steeds het midden uit zulk eene waarneming, naar den eenen kant verbonden met eene naar den anderen kant. De plaats der lamp was van zelf te vinden; zij werd eenvoudig zoo lang verschoven, tot zij voor den aangenomen stand van het oog nagenoeg weêr in of nabij het midden der ringen gezien werd.

De volgende tafels geven mijne uitkomsten, die even als de vroegere, betrekking hebben op zijdelingsch licht, en dus op de complementaire donkere ringen: kolom A geeft de ligging der middellijn op het convexe glas en, des noodig, de rangorde van den ring; kolom B toont aan of die middellijn bij de meting verticaal of horizontaal, dat is evenwijdig aan, of loodregt op de vlam was, en geeft in centimeters den afstand van het oog tot de verticale voorvlakte van het convexe glas; kolom C geeft den hoek tusschen de normaal op de glazen en de gezigtslijn; de kolommen D, e, x en E hebben dezelfde beteekenis als boven. Over de kolommen F en G zal ik later spreken.

LUCHT EN GEDESTILLEERD WATER.

A	B	C	D	*e*	*x*	E	F	G
kl. I	Vert.50.1	0°	31.35	0.002152	0.000326	0.001826	0.332	0.000607
kl. „	Vert.36.3	34°33′	30.53	0.002045	„	0.001719	0.381	0.000655
kl. „	Vert.36.3	54 1	27.94	0.001706	„	0.001380	0.471	0.000650
kl. I.	Hor. 43.3	0	30.07	0.001984	„	0.001658	0.332	0.000550
kl. „	Hor. 33.8	36 29	28.92	0.001836	„	0.001510	0.388	0.000586
kl. „	Hor. 36 0	54 15	28 45	0.001767	„	0.001441	0.472	0.000680
KL. I.	Vert.43.3	0	29.18	0.001868	—0.000281	0.001587	0.332	0.000527
KL. „	Vert.33.8	36 29	27.98	0.001719	„	0.001438	0.388	0.000560
KL. „	Vert.36.0	54 15	26.65	0.001552	„	0.001271	0.472	0.000600
KL. „	Hor. 50.1	0	29.49	0.001904	„	0.001623	0.332	0.000541
KL. „	Hor. 36.3	34 33	28.17	0.001741	„	0.001460	0.381	0.000556
KL. „	Hor. 36.3	54 1	26.30	0.001511	„	0.001230	0.471	0.000589
							Midden	0.000592

LUCHT EN RAAPOLIE.

A	B	C	D	*e*	*x*	E	F	G
kl. I.	Vert.49.4	0°	22.95	0 001154	+0.000040	0.001194	0.472	0.000563
kl. „	Hor. 45.3	0	22.64	0.001124	„	0.001164	0.472	0.000549
kl. „	Hor. 48.0	0	22.86	0.001147	„	0.001187	0.472	0.000560
kl. „	Hor. 38.7	52°41′	20.70	0.000941	„	0.000981	0.633	0.000621
kl. „	Hor. 27.1	59 5	19.84	0.000871	„	0.000911	0.685	0.000624
kl. II.	Hor. 38.7	52 41	28.12	0.001738	„	0.001778	0.633	2×0 000563
KL. I.	Vert 45.8	0	21.75	0.001037	+0.000193	0.001230	0.472	0.000580
KL. „	Vert.48 0	0	22 11	0.001071	„	0.001264	0.472	0.000596
KL. „	Vert.38.7	52 41	20.27	0.000903	„	0,001096	0.633	0.000695
KL. „	Vert.27.1	59 5	19.51	0.000862	„	0.001055	0.685	0.000722
KL. „	Hor. 49.4	0	21.76	0.001044	„	0.001237	0.472	0.000584
KL.II.	Vert.38.7	52 41	26.55	0.001549	„	0.001742	0.633	2×0.000552
KL. „	Vert.27.1	59 5	25.77	0.001470	„	0.001663	0.685	2×0.000570
KL.III.	Vert.38.7	52 41	32.39	0.002306	„	0.002499	0.633	3×0.000528
KL. „	Vert.27.1	59 5	31.15	0.002147	„	0.002340	0.685	3×0.000538
							Midden	0.000590

GEDESTILLEERD WATER EN KANEELOLIE.

A	B	C	D	*e*	*x*	E	F	G
kl I.	Vert.55.5	0°	36.43	0.002903	—0.000299	0.002604	0.248	0.000643
kl. ,,	Vert.53.4	43°33′	33.66	0.002479	,,	0.002180	0 282	0.000615
kl. ,,	Vert.35.8	54 21	32.91	0.002383	,,	0.002084	0.300	0.000625
kl. ,,	Hor. 46.7	0	34.41	0.002596	,,	0.002297	0.248	0.000570
kl. ,,	Hor. 53.1	43 49	33.81	0.002513	,,	0 002214	0.282	0.000624
kl. II.	Vert.55.2	0	47.91	0.005021	,,	0.004722	0.248	2×0.000585
kl. ,,	Vert.53.4	43 33	45.17	0.004465	,,	0.004166	0.282	2×0.000587
kl. ,,	Vert.35.8	54 21	44.01	0.004262	,,	0.003963	0.300	2×0.000594
kl. ,,	Hor. 46.7	0	46.79	0.004799	,,	0.004500	0.248	2×0.000558
kl. ,,	Hor. 53.1	43 49	45.49	0.004528	,,	0.004229	0.282	2×0.000596
kl. III.	Vert.53.4	43 33	53.96	0 006371	—0.000299	0.006072	0.282	3×0.000571
kl. ,,	Vert.35.8	54 21	53.66	0.006336	,,	0.006037	0.300	3×0 000604
KL. I.	Vert.46.7	0	33.05	0.002394	—0.000205	0.002189	0.248	0.000543
KL. ,,	Vert.53.1	43 49	31.63	0.002189	,,	0.001984	0.282	0.000549
KL. ,,	Vert 36.5	54 8	31.28	0.002153	,,	0.001948	0.299	0.000582
KL. ,,	Hor. 55.5	0	33.75	0.002491	,,	0 002286	0.248	0.000567
KL. ,,	Hor. 53.4	43 33	32 92	0.002371	,,	0.002166	0.282	0.000611
KL. ,,	Hor. 35.8	54 21	30.96	0.002104	,,	0.001899	0 300	0.000570
KL. II.	Vert.46.7	0	45.75	0.004588	,,	0.004383	0.248	2×0.000543
KL. ,,	Vert.53.1	43 49	42.84	0.004016	,,	0.003811	0.282	2×0.000537
KL. ,,	Vert.36.5	54 8	42.10	0.003899	,,	0.003694	0.299	2×0.000552
KL. ,,	Hor. 55.2	0	45.93	0.004614	,,	0.004407	0.248	2×0.000547
KL. ,,	Hor 53.4	43 33	44.63	0.004359	,,	0.004154	0.282	2×0.000586
KL.III.	Vert.53.1	43 49	51.62	0.005831	,,	0.005626	0.282	3×0.000529
KL. ,,	Vert.36.5	54 8	50.93	0.005706	,,	0.005501	0.299	3×0.000585
							Midden	0.000579

GEDESTILLEERD WATER EN TERPENTIJN.

A	B	C	D	*e*	*x*	E	F	G
kl. I.	Vert.60.5	0°	45.04	0.004431	—0.000270	0.004161	0.147	0.000612
kl. ,,	Vert.50.9	44°29′	42.01	0.003864	,,	0.003594	0.172	0.000618
kl. ,,	Vert.30.8	48 39	41.10	0.003728	—0.000254	0.003474	0.174	0.000604
kl. ,,	Vert 32.0	57 23	40.01	0.003530	—0.000270	0.003260	0.184	0.000600
kl. ,,	Vert.30.5	58 37	40.57	0.003633	—0.000254	0.003379	0.185	0.000625
kl. ,,	Hor. 43.7	0	45.69	0.004578	—0.000254	0.004324	0.147	0.000636
kl ,,	Hor. 50.9	44 29	42.01	0.003864	—0 000270	0.003594	0.172	0.000618
kl. ,,	Hor. 32.7	46 57	41.26	0.003753	—0.000254	0.003499	0.172	0.000602
KL. I.	Vert.43.7	0	43.83	0.004214	—0.000207	0.004007	0.147	0.000589
KL. ,,	Vert.50.9	44 29	40.13	0.003526	—0 000204	0.003322	0.172	0.000571
KL. ,,	Vert.32.7	46 57	41.46	0.003773	—0.000207	0.003566	0.172	0.000623
KL. ,,	Vert.32.9	56 39	39.24	0.003393	,,	0.003186	0.183	0.000583
KL. ,,	Vert.32.0	57 23	38.56	0.003279	—0.000204	0.003075	0.184	0.000566
KL. ,,	Hor. 60 5	0	43.04	0.004049	—0.000204	0 003845	0.147	0.000565
KL. ,,	Hor. 50.9	44 29	40.11	0.003522	,,	0.003318	0.172	0.000571
							Midden	0.000599

Men bemerkt duidelijk in deze tabellen, in de kolommen D, het kleiner worden der ringen, naarmate de hoek grooter wordt. Men vindt in de kolommen E belangrijke verschillen in de overeenstemmende waarden uit de middellijnen afgeleid; bijzonder in de beide laatste tabellen toonen de uitkomsten, uit de middellijnen KL verkregen, eenig doorloopend verschil met die uit *kl*; maar deze verschillen zouden gemakkelijk verdwijnen door eene kleine wijziging der correctiën *x*. Deze correctiën *x* vindt men hier dikwijls negatief; zij werden even als vroeger bepaald uit toegevoegde metingen der ringen van NEWTON; men denke echter niet, dat de beide glazen in het midden in elkander gedrukt moeten zijn, omdat die waarden van *x* negatief gevonden werden; *x* stelt louter eene correctie voor, die van velerlei omstandigheden kan afhangen en die het eenvoudigst op de voorgestelde wijze uit de ringen van NEWTON kan worden gevonden.

De eerste waarnemingen, boven opgegeven, hadden mij reeds geleerd, dat het tot grootere scherpte zeer voordeelig was om den afstand van de lamp tot het achterste glas zoo lang mogelijk te nemen en dus het licht zoo weinig divergent mogelijk te laten invallen; daarom is voor deze vier laatste tafels die afstand zoo groot doenlijk, zelfs tot twee meters, gekozen. Bij deze waarnemingen ziet men weder de voortreffelijkheid uitkomen van water met vlugge oliëen boven lucht met vette-olie en dergelijke; niettegenstaande, bijv. bij terpentijn en water en kaneel-olie en water, de ringen eene grootte bereikten van 5 centimeters en meer, is de verkregen naauwkeurigheid toch nog zeer voldoende.

11. Behalve de verplaatsing van oog en vlam in de zoo even behandelde proeven, laat zich nog eene andere denken, waarbij oog en vlam niet naar tegengestelde kanten, maar naar denzelfden kant verplaatst worden, waarbij dus bijv. oog en vlam beide naar de linkerhand worden verplaatst, of ook, waarbij de vlam op hare plaats in het midden wordt ge-

laten, maar het oog, links of regts, naar boven of naar beneden, wordt verschoven; eenvoudiger kan men dit omschrijven, door te zeggen, dat vlam en glazen aan hunne plaats worden gelaten, maar het oog buiten de as der complementaire ringen wordt geplaatst. Bij eene betrekkelijk kleine verplaatsing van het oog worden de ringen nu spoedig al zeer flaauw en moeijelijk te onderscheiden; in het daglicht echter kan men hen nog duidelijker volgen, dan in het zwakke lamplicht. Hunne middellijn neemt echter zeer snel toe; deze vergrooting kan natuurlijk alleen de ringen van het zijdelingsche licht, dat is de complementaire ringen, treffen, daar de waarneming alleen in zijdelingsch licht mogelijk is, en voor de donkere ringen met het licht eener witte wolk bemerkt men terstond deze aangroeijing — door, na de ringen goed direct te hebben beschouwd — de glazen, bij onveranderden stand van het oog, een weinig zijdelings te verschuiven.

Ook omtrent dit grooter worden heb ik eenige metingen gedaan; de vlam werd daartoe, zoo noodig, van boven aan hare punt door een voorgeplaatst scherm ingekort tot zoo lang ik, regtuit en loodregt op de glazen ziende, het overgebleven deel symetrisch met betrekking tot den ring geplaatst vond. Het oog werd dan beurtelings enkele centimeters boven of beneden de horizontale as der glazen geplaatst en het midden uit de beide uitkomsten genomen. Of wel het oog werd beurtelings eenige centimeters regts en eenige centimeters links verplaatst. In het eerste geval mat ik meestal de horizontale, en in het tweede geval de verticale middellijn van den ring. De ringen werden spoedig niet alleen zeer flaauw, maar namen behalve in middellijn ook zeer sterk in breedte toe. Wanneer ik het oog enkele centimeters ophief, zoodat de voet der vlam bijv. op den bovenrand des rings viel, bleef natuurlijk de ring op dat punt zeer scherp en duidelijk, maar liep hij, links en regts al flaauwer en breeder wordende en in middellijn toenemende, naar beneden uit.

Ik laat nu de metingen volgen, die alleen de opgaaf van de middellijnen der ringen bevatten, daar eene verdere berekening voor dit geval doelloos zou zijn, omdat, zoo als aanstonds blijken zal, deze vergrooting in geenerlei zamenhang staat met de oorzaak der ringen.

GEDESTILLEERD WATER EN LUCHT.

A	B	H	C	D
KL.	47.0	—	0°	29.97
KL.	46.5	verticaal	12° 42′	33.85

TERPENTIJN EN GEDESTILLEERD WATER.

A	B	H	C	D
KL.	51.6	—	0°	41.76
KL.	51.6	verticaal	6° 8′	46.56
kl.	51.6	—	0	42.42
kl.	55.2	horizontaal	4 58	47.47

RAAPOLIE EN LUCHT.

A	B	H	C	D
KL.	41.5	—	0°	16.73
KL.	43.7	horizontaal	12° 54′	19.40
KL.	43.7	horizontaal	16 34	21.09
kl.	41.5	—	0	16.33
kl.	43.7	horizontaal	12 54	19.09
kl.	43.7	horizontaal	16 34	21.15

KANEELOLIE EN GEDESTILLEERD WATER.

A	B	H	C	D
KL.	40.6	—	0°	34.07
KL.	40.6	horizontaal	5°40′	35.49
KL.	40.6	horizontaal	9 50	40.18
KL.	43.0	—	0	34.16
KL.	43.0	horizontaal	5 19	34.61
KL.	43.0	horizontaal	9 15	36.12

Kolom A geeft de rigting van de gemeten middellijn op het convexe glas, dat ook bij deze proeven, zoo als bij alle vroegere, aan de voorzijde geplaatst was; B geeft den afstand van het oog tot het glas; H de rigting, waarin het oog verplaatst werd, waarop de gemeten middellijn gewoonlijk loodregt stond; C den hoek tusschen de as der glazen en de lijn, die het oog met het midden der ringen verbond; D eindelijk de grootte der middellijn, even als vroeger in millimeters. Groote naauwkeurigheid moet men bij het zeer flaauwe en diffuse voorkomen der ringen in dit geval niet verwachten; de metingen met kaneel-olie en water toonen ten klaarste, dat hier enorme afwijkingen in de uitkomsten voorkomen; het was mij slechts te doen om aan te toonen, dat die ringen reeds voor een' kleinen hoek, aanmerkelijk in grootte toenemen, en daartoe zijn de medegedeelde metingen meer dan voldoende.

12. De uitkomsten mijner waarnemingen, die ik wenschte mede te deelen, zijn hiermede geëindigd. Eer ik echter dit proefondervindelijk gedeelte sluit, heb ik nog eenige bijzonderheden te vermelden, waardoor ik deze behandeling der gemengde plaatjes volledig hoop te maken.

Deze ringen, namelijk alleen de oorspronkelijke in het

directe licht, laten zich zeer gemakkelijk objectief, op een scherm, waarnemen. Daarvoor leid ik het zonlicht door reflexie in de donkere kamer en plaats voor de opening een lens van korten brandpunts-afstand. Het paar glazen, met het gevormde gemengde plaatje er tusschen, plaats ik, met het convexe glas naar het invallende licht gewend, op zoodanigen afstand van het venster, dat het voorname brandpunt van dat convexe glas zamenvalt met het brandpunt der eerste lens van korten brandpunts-afstand. Op een achtergeplaatst scherm vindt men dan zeer prachtig en scherp den eersten ring minstens afgebeeld, waarin men al vrij goed de kleuren van den *eersten* teruggekaatsten ring van NEWTON waarneemt.

Wanneer men nu met het oog regtstreeks op het gemengde plaatje ziet, neemt men ook zeer schoon de complementaire ringen waar en bemerkt duidelijk, dat de kleuren als in het plaatje zelf ontwikkeld zijn. De oorzaak hiervan is, dat het licht bij zijnen overgang uit het plaatje in het daartegen gelegen glas vrij wat verstrooid wordt, zoodat men, dit diffuse licht waarnemende en het oog daarvoor accommoderende, de ringen goed blijft zien en ze van zelf tot het punt terug brengt waar die verstrooijing voorvalt.

In deze verstrooijing ligt ook de oorzaak, waardoor de ringen grooter worden bij de laatst vermelde scheve stelling van het oog; immers, wanneer men het oog te ver verwijdert van de rigting, die het oog met de lichtbron verbindt, blijft men die complementaire ringen alleen nog maar waarnemen in dit zoogenaamde diffuse licht, dat van de grens van het gemengde plaatje uitgaat, en door een zeer ligt nader te bepalen invloed van de breking door het vóórgeplaatste vrij dikke glas nemen de middellijnen der ringen toe. Dit diffuse licht is, bij eene betrekkelijk geringe afwijking van het oog, spoedig reeds zoo zwak, dat het verschijnsel niet meer valt op te merken en er in het geheel geen ringen

worden gezien; en bij eene veel kleinere afwijking, is deze afneming reeds zeer aanmerkelijk en hebben de ringen reeds een breed en verloopen voorkomen. Door deze verklaring verliest dan ook, zoo als ik reeds aanmerkte, die schijnbare vergrooting bij de minste zijdelingsche verplaatsing van het oog, geheel haar gewigt, als geheel vreemd aan de eigenlijke oorzaak der ontwikkelde kleuren. In het voorbijgaan heb ik ook een enkele maal de middellijn van het donkerste deel van den eersten complementairen violetten ring met zonlicht gemeten; de meting geschiedde op het gemengde plaatje van water en kaneel-olie van art. 10 en gaf:

A	B	C	D	e	x	E	F	G
KL.	Vert. 35.0	140.0	33.56	0.002480	—0.000270	0.002210	0.248	0.000548

Ter nabootsing van de blaauwe zon en ter voortbrenging der overige verschijnselen, die ik boven voor eene kaarsvlam beschreef, liet ik het directe zonlicht in de kamer vallen en bedekte de opening van 2 à 3 centimeters middellijn met één of, om het licht nog meer te verzwakken, hoogstens met twee schijfjes zoogenaamd mechanisch schrijfpapier. Door het gemengde plaatje van olie en lucht, tusschen de stukjes spiegelglas, werd het schijfje zeer fraai violet, blaauw enz. gekleurd bevonden, terwijl het dan rondom, tegen den donkeren achtergrond, zeer goed met de complementaire kleur omgeven was; het blaauw was ook hier wederom eene der sterkst ontwikkelde kleuren.

Bij deze waarnemingen en eveneens bij alle vroegere overtuigde ik mij steeds, door de kleur bij kaars- of daglicht, dat ik de Newtonsche glazen ver genoeg had zamengedrukt om den eersten ring in het gemengde plaatje te kunnen waarnemen; door vergelijking stelde ik mij verder voor om juist

te bepalen met welken teruggekaatsten ring van NEWTON de kleur des eersten complementairen rings van het gemengde plaatje overeenkomt. Ik bevond, dat deze kleur al bijzonder goed met die van den eersten teruggekaatsten ring van NEWTON overeenkwam; bij uitstek goed voor water gemengd met lucht en voor raap-olie gemengd met lucht, en iets minder zuiver voor water en kaneel-olie, mogelijk wel ten gevolge van de eigenaardige kleur dezer olie. — Deze vergelijking liet verder bij mij ook geen den minsten twijfel achter, of de kleuren van den eersten *directen* ring waren zuiver die van den eersten teruggekaatsten Newtonschen. — Bij de metingen der Newtonsche ringen met soda-licht onderzocht ik ook steeds de rangorde van den gemeten ring bij dag- of kaarslicht, hetgeen in dezen het eenige zekere middel aan de hand gaf.

De complementaire kleuren kunnen, zoowel bij dag- als bij kaarslicht, ook zeer gemakkelijk met teruggekaatst licht worden waargenomen, door het oog even buiten de juiste rigting der terugkaatsing te plaatsen, hetgeen in het verstrooide daglicht der wolken het eenvoudigst geschiedt door het plaatje ten halve bijv. in de schaduw van een of ander donker voorwerp te houden. Om ook voor soda-licht hierop nog even terug te komen, zij vermeld, dat men daarmede de complementaire ringen van het gemengde plaatje zeer goed en zelfs vrij scherp in gereflecteerd licht kan waarnemen en meten; ik keer daartoe bij voorkeur het platte glas naar het oog en plaats de vlam digt bij het oog, ook vóór het glas. Door de afgewende bol-oppervlakte van de lens, die dan als holle spiegel werkt, wordt een vergroot beeld van de vlam teruggekaatst; en juist in, of liever digt naast, die vergroote vlam kan men de ringen bijzonder gemakkelijk waarnemen. Tot staving van het gezegde nog een paar metingen van de beide eerste donkere ringen voor kaneel-olie en water in gereflecteerd licht (hetzelfde plaatje van boven):

A	B	H	C	D	e	x	E	F	G
KL. I.	Vert. 50.1	23.5	13°13'	33.93	0.002511	—0.000270	0.002241	0.251	0.000561
KL.II.	50.1	23.5	13 13	46.20	0.004674	„	0.004404	0.251	2×0.000553
								Midden	0.000557

A geeft de rigting van de gemeten middellijn op het glas; B den afstand van het oog en de vlam tot het glas; H den onderlingen afstand van oog en glas; C den daaruit berekenden hoek tusschen de gezigtslijn en de normaal; de beteekenis der overige kolommen is verder als boven.

Wanneer de glazen digt genoeg tegen elkander gedrukt zijn, is het midden van het gemengde plaatje, dat digt rondom de centrale vlam wordt gezien, volkomen zwart, hetgeen zich gemakkelijk laat verklaren: want vooreerst zoude strikt genomen — volgens de oorspronkelijke verklaring van YOUNG zoowel, als volgens de gewijzigde theorie van het verschijnsel, die ik beneden zal laten volgen, — het phase-verschil der interfererende stralen daar ter plaatse een' halven omtrek bedragen, dewijl de dikte van het gemengde plaatje zeer nabij nul kan worden gesteld, en dus inderdaad een donker midden vorderen. Maar de oorzaak van het donkere midden ligt, mijns inziens, minder diep en nader bij de hand en kan gevoegelijk reeds hier worden behandeld; in het midden namelijk vereenigen zich de oliedeeltjes, die bijv. in een luchtlaagje verspreid zijn, tot een geheel en vloeijen zamen, zoodra het plaatje eenigen tijd in rust is gelaten; voor een plaatje van water en kaneelolie kan op soortgelijke wijze het gehalte aan kaneel-olie in het midden belangrijk afnemen; hoe dit echter ook zij, steeds vormt zich in het midden een uiterst dun vloeistoflaagje tusschen de glazen, waarin zeker geen lucht bevat is; de glazen worden als tot een geheel vereenigd, dat in

het midden te zamen verbonden is door eene vloeistof-laag van een brekend vermogen, dat nabij dat van glas komt; het zijdelings opvallend doorgelaten licht dus, zoowel als het teruggekaatste, zal bij den overgang van het eene glas tot het andere *al zeer weinig worden verstrooid en teruggekaatst;* en dus komt van daar zeer weinig verstrooid licht in het oog. Niet alleen vordert de theorie *bij doorvallend licht* een donker midden voor de complementaire ringen der gemengde plaatjes, maar in de tweede plaats leidt eene juiste beschouwing van het punt van overgang tusschen de beide glazen op die wijze ongezocht tot hetzelfde resultaat. Het licht, dat op de buitenoppervlakte der glazen valt, wordt in groote hoeveelheid teruggekaatst en verstrooid; maar, wanneer het aan de binnenvlakte van het glas is aangekomen en aldaar in het vloeistof-laagje van een bijna gelijk brekend vermogen moet overgaan, is het deel, dat teruggekaatst of verstrooid wordt, vrij wat geringer. Bij gereflecteerd licht geldt alzoo hetzelfde. Er komt dus in dit geval veel licht betrekkelijk van de buitenste oppervlakte en zeer veel minder van de binnen-oppervlakte. — Bij de waarneming daarom der complementaire ringen van de gemengde plaatjes *in teruggekaatst licht* op de pas omschreven wijze, is hun midden integendeel werkelijk verlicht juist door die sterke reflexie aan de buitenzijde van het glas; bij de metingen der ringen van NEWTON, moest ik vaak den eersten donkeren ring als in een' stroom van door de voorvlakte teruggekaatst licht opzoeken. Beide verschijnselen worden dus door die verschillende graden in verstrooijing en terugkaatsing voldoende verklaard. Ik zoude dit punt juist zoo omstandig niet hebben aangeroerd en behandeld, ware het niet, dat ik er eene eenvoudige verklaring in had gezien, van de opmerking, waarmede BABINET in art. 3 besluit.

De polarisatie-toestand van het licht der ringen neem ik op het gezag van BABINET kortweg aan; met een prisma van NICOL en met een paar der gevoeligste polariscopen, die van

SAVART en ARAGO, heb ik evenwel geene overtuigende sporen van polarisatie kunnen vinden.

Nog een enkel feit heb ik aan al het gezegde toe te voegen, het is dit: YOUNG zal mogelijk wel zijne eerste proeven hebben gedaan met verstrooid daglicht naast een half gesloten venster; de vorm, waaronder hij zijne verklaring geeft, doet zulks wel vermoeden; op die wijze ziet men goed de complementaire ringen; maar wanneer men de glazen voor een latje van het raam houdt, zijn tegen dat latje de complementaire kleuren zeer sterk en prachtig ontwikkeld: men kiest hier eene betrekkelijk kleine donkere afdeeling in een' verlichten grond; met andere woorden: voor de klaarheid en duidelijkheid der oorspronkelijke kleuren van het directe licht bleek het reeds verkieslijk, om de grootte der lichtbron te beperken, bijv. eene kaarsvlam te kiezen enz. en die op grooten afstand te plaatsen, evenzoo verkieslijk is het voor de complementaire ringen om den donkeren achtergrond, waartegen zij gezien worden, te beperken en het daglicht links en regts te laten invallen en dus de ringen *zeer digt bij* de rigting van het directe licht waar te nemen.

18. De theorie of verklaring van het verschijnsel, die door YOUNG, den ontdekker daarvan, werd gegeven, neem ik maar ten halve aan. Wat betreft de relatieve vertraging der beide deelen van het doorgaande licht, waarvan het eene, bijv. door water en het andere door lucht gaat, en het daaruit voortvloeijende verschil in phase, wanneer beide wêer uit het gemengde plaatje voor den dag komen, daarmede stem ik volkomen in, en ik acht dat phase-verschil ontwijfelbaar de eerste oorzaak der ontwikkelde kleuren. Alzoo heb ik geene de minste zwarigheid tegen de verklaring der kleuren in het directe licht, dat is van die kleuren, die *in* het witte licht der wolken, *in* de kaarsvlam, *in* de sodalamp of *op* het van achter door de zon verlichte transparente schijfje worden gezien.

Geheel anders is het evenwel gelegen met de complemen-

taire kleuren, *zijdelings van* of *rondom* de lichtbron waargenomen, met het bijgekomen verschil van eene halve undulatie, tusschen de interfererende lichtbundels, dat daarvoor gevorderd wordt, en met de verklaring, die YOUNG van dat verschil geeft. Dat dit verschil bestaat, zoodanig dat reeds zonder eenig verder onderzoek voor een van de beide lichtbundels, die het gemengde plaatje doorloopen, eene halve undulatie moet worden bijgeteld, daarmede stem ik volkomen in; en een ieder kan zich daarvan terstond door de eenvoudigste waarneming overtuigen: door de waarneming van elken ring, welk ook het gemengde plaatje moge zijn, daar steeds de eene helft, die in het directe licht wordt gezien, zonder eenige afbreking of sprong overgaat in de andere helft, die in het zijdelingsche of liever in het indirecte licht, tegen den donkeren achtergrond, wordt waargenomen; wel springt plotseling de kleur op het punt van afscheiding in de complementaire over, maar van verschuiving of verwrikking in het verloop van den ring is geen spoor te vinden.

Dat bijgekomen verschil tusschen de interfererende bundels is boven allen twijfel. De wijze echter, waarop YOUNG die betrekkelijke versnelling of vertraging van eene halve undulatie tracht te verklaren, meen ik met grond op zijde te mogen schuiven.

Ik berust namelijk niet in die reflexie in het gemengde plaatje, die bij YOUNG de eene helft van het interfererende licht moet geven, terwijl de andere bundel door refractie tot het oog komt. En met de reflexie verdwijnt dan ook haar gevolg, dat is de relatieve verschuiving van eene halve undulatie. En verder, in het diffuse daglicht ja, dat van alle kanten op het plaatje invalt, kan er van gebroken licht sprake zijn, op de wijze zoo als YOUNG wil, en in zooverre was die opvatting voldoende bij die eenvoudige soort van verlichting welke, naar ik vermoed, door YOUNG werd gebezigd; maar voor licht, zoo als dat eener kaarsvlam, dat mijner soda-lamp of dat van het verkleinde zonnebeeldje, dat van eene zeer beperkte vlakte uitgaat, kunnen stralen, die op

trek in phase of eene halve undulatie in weg moet verschillen met die secundaire golving, die zoude zijn uitgegaan van de plaats waar zich het opake voorwerp bevindt; ook de eenvoudigste redenering toont reeds, dat van twee interfererende stralen, die elkander opheffen, de eene altijd eene halve undulatie in weg op de andere vooruit of ten achteren moet zijn.

Dit beginsel zal des te strenger doorgaan, naarmate het voorwerp kleiner en naarmate het digter bij de regte lijn, die oog en lichtbron verbindt, is gelegen, dat is, naarmate de wegen van het licht van de bron naar het oog langs den eenen rand van het voorwerp en langs den anderen rand nader aan elkander gelijk zijn, dat is, naarmate de phasen der secundaire golvingen, die van de uiterste randen tot het oog komen, minder van elkander verschillen; zoodra dit phase-verschil meer dan een halve omtrek gaat bedragen, wijkt dit beginsel langzamerhand al meer en meer van de waarheid af; en zoodra het tot een' geheelen omtrek is geklommen, zal door de aanwezigheid van het opake voorwerp geenerlei licht meer worden voortgebragt. Vandaar dan, dat het beginsel van BABINET maar tusschen zeer enge grenzen geldt, die door de afmetingen van het voorwerp en zijne plaats buiten de directe gezigtslijn al spoedig bereikt worden. Bij eene merkbare grootte en eenen eenigzins aanmerkelijken hoek, tusschen de regte gezigtslijn en de lijn, die uit de lichtbron tot de plaats van het opake voorwerp kan gedacht worden, zal de aanwezigheid van dat voorwerp geen merkbaar licht meer wekken.

Dezelfde functiën, die hier vervuld worden door het opake voorwerp, zullen in het gemengde plaatje worden vervuld door die menigte kleine deeltjes eener andere heterogene en anders brekende zelfstandigheid, die in de homogene grondzelfstandigheid verstrooid zijn. Elk deeltje dier vreemde zelfstandigheid kan geacht worden de secundaire golving, die

daar ter plaatse ontstaan moet, vrij en ongehinderd en afgescheiden van de overige door te laten en zal dan even als het opake voorwerpje evenveel licht vrijmaken, dat door de omgelegen grond-zelfstandigheid wordt voortgeplant. Om kort te gaan, ten gevolge van het verschil in brekend vermogen grijpt er scheiding plaats van de secundaire golvingen aan de eerste grens van het plaatje. *Iedere secundaire golving, die haren weg zoekt door zulk een klein vreemd deeltje, maakt in hare omgeving evenveel licht vrij, dat zich door de omgevende grond-zelfstandigheid zal voortplanten en dat eene halve undulatie in weg met haar zal verschillen en overigens geacht kan worden van hetzelfde punt uit te gaan.* Dit beginsel geldt evenwel maar binnen dezelfde grenzen als dat van BABINET; is het vreemde deeltje te groot of te ver buiten de regte lijn geplaatst, dan zal het self geen merkbaar licht meer doorlaten en ook geen licht in zijne omgeving vrij maken. Zonder die kleine vreemde deeltjes geen zijdelingsch licht, maar met hen terstond het vereischte licht; vooreerst licht, dat door die deeltjes zelven passeert, en daarneven licht, dat door de andere grond-zelfstandigheid doorgaat; en daarbij ongezocht het vereischte verschil van eene halve undulatie tusschen die beide bundels.

Hiermede hebben wij de eenige ware oorzaak gevonden van die complementaire kleuren, welke de gemengde plaatjes tegen een donkeren achtergrond vertoonen. Alle omstandigheden, die wij bij de proeven opmerkten, laten zich gereedelijk verklaren: het voordeel, dat door eene beperking van de grootte der lichtbron, door eene vermindering van de divergentie der opvallende stralen en door een' grooten afstand van de lichtbron, werd opgeleverd, de zonder verwrikking plaats hebbende overgang van den primitieven ring in dien der complementaire kleuren, op het punt waar de donkere achtergrond aanvangt, dat alles laat zich nu gemakkelijk verklaren. — Het verschijnsel staat veel nader bij de

eigenlijke diffractie-verschijnselen dan bij de gewone ringen van NEWTON. — Het is ook klaar, waarom de primitieve kleuren zoo flaauw zijn in het directe licht eener witte wolk, en eerst duidelijker zigtbaar worden, wanneer men digt bij de donkere afscheiding komt; want die kleuren in het directe licht ontstaan slechts door de interferentie van digt nevens elkander gelegen bundels, die nog geen oorspronkelijk verschil in weg mogen hebben en dus niet alleen digt bij elkander gelegen maar ook betrekkelijk dun zullen zijn; en hare oorspronkelijke kleur verbleekt weldra in de complementaire kleur, die door het van alle kanten, links en regts, invallende licht geboren wordt, wier invloed echter nu als op de helft gereduceerd wordt, door digt langs de donkere afscheiding te zien. Voor de complementaire kleuren evenwel, werken een goed deel en betrekkelijk vele zijdelingsche stralen zamen, die geene tegenwerking ondervinden, omdat het directe licht door den donkeren achtergrond geheel is weggenomen; in die complementaire kleur merkt men nog duidelijk intensiteits-vermeerdering op, door tegen het donkere latje van een raam te zien, waardoor het directe licht zoo goed mogelijk wordt afgewend en nu bijv. niet alleen van de regterhand, maar ook van de linkerhand zijdelingsch licht kan invallen.

Men zal nu ook inzien waarom vooral de grootere ringen zoo spoedig onduidelijk worden in het complementaire licht, wanneer men het oog te digt bij het gemengde plaatje brengt; immers, daarbij wordt het phase-verschil der secundaire undulatiën, die van de beide zijden van de in de grondmassa verstrooide deeltjes uitgaan, spoedig te groot, zoodat het beginsel, waarop wij de verklaring dier complementaire kleuren hebben gevestigd, niet meer kan gelden.

De kleur, zoowel dezer primitieve als der complementaire ringen, zal men ook volkomen in overeenstemming vinden met de ontwikkelde theorie; in beide reeksen stemt de kleur van den eersten ring zoo goed als volkomen overeen

met die van den eersten teruggekaatsten van NEWTON; en de theorie gaf regt om deze overeenstemming te verwachten, voor welke der beide bundels ook van het zijdelingsche licht — voor die door de sterker of voor die door de zwakker brekende zelfstandigheid passeert — men een verlies van eene halve undulatie in rekening verkiest gebragt te zien.

Eene kaarsvlam, een van achteren door de zon verlicht doorschijnend schermpje, beiden op groote afstanden geplaatst, vormen de beste lichtbron voor de eenvoudige ontwikkeling van kleur; en groote verwijdering van het oog achter het gemengde plaatje, dat door een klein zonnebeeldje wordt verlicht, draagt op eene uitstekende wijze bij, om de ringen scherper en duidelijker te doen voor den dag komen en kan het aantal, dat waargenomen wordt, tot twee, drie en vier zelfs doen klimmen; beide voorwaarden, die aantoonen dat het phase-verschil der rand-stralen, die langs de vreemde ingemengde deeltjes voorbijgaan, liefst zoo klein mogelijk moet worden genomen. De projectie op een scherm met zonlicht geeft slechts de primitieve ringen; een bewijs, dat de complementaire ringen alleen door zijdelingsch licht kunnen worden voortgebragt.

15. Er blijft mij nog slechts overig om de uitkomsten mijner waarnemingen met de theorie te vergelijken. Voor het geval dat het licht zoo goed als loodregt door het plaatje gaat, wordt de vertraging van den straal, die door de sterkst bekende zelfstandigheid passeert, op den anderen, die door de minder brekende stof gaat, eenvoudig aangewezen door het verschil in den tijd, dien het licht behoeft om een laagje van de dikte van het plaatje, van de eerste en van de tweede middenstof te doorloopen; en deze vertraging laat zich terstond in lengte-éénheden, als verschil in weg, uitdrukken door de dikte van het plaatje te vermenigvuldigen met het verschil der beide coëfficiënten van refractie.

Voor het geval, dat het plaatje scheef staat op de lijn,

die het oog met de lichtbron verbindt, of in het algemeen op de rigting der lichtstralen, laat zich gemakkelijk de overeenstemmende gelijksoortige uitdrukking voor de vertraging vinden. Laat A.B. fig. 2 een invallende lichtstraal zijn, die bijv. in de lucht den hoek i vormt met de normaal op het dunne plaatje, dat door HIKL wordt voorgesteld; die straal kan gedacht worden, zich bij B in twee helften te splitsen, waarvan de eene helft langs BC door de minder brekende stof gaat, terwijl de andere helft in de sterker brekende stof langs BE haren weg vindt, makende deze beide rigtingen met de normaal BF de hoeken i' en i''. Wanneer de dikte van het plaatje wordt voorgesteld door E, dan is $BC = \frac{E}{Cos.\, i'}$ en $BE = \frac{E}{Cos.\, i''}$. Bij de tweede grensvlakte aangekomen moet het licht, dat in het punt E uitkomt, nog het lijntje E G afleggen om het licht, dat uit C uitgaat, in te halen; of, de golvenvlakte van C heeft bij haar te voorschijn komen den stand C G, waardoor zij reeds den afstand E G op het licht, dat uit E uitgaat, vooruit heeft. Eenvoudigheidshalve wordt hierbij het dunne plaatje als van beide kanten tusschen lucht besloten gedacht.

$$CF \text{ is gelijk } E \times Tang\, i'$$

en EF is gelijk $E.\, Tang\, i''$, dus $CF - EF = E\,(Tang\, i' - Tang\, i'') = CE$, de wegen B C, B E en E G worden respectievelijk afgelegd met snelheden, die omgekeerd evenredig zijn aan de coëfficiënten van breking; de brekings-coëfficiënt voor lucht wordt als eenheid aangenomen, en die voor B C, B E en EG worden dus n', n'' en 1 genoemd; de tijden, voor het afleggen van die wegen gebezigd, zijn in dezelfde rangorde genomen evenredig aan de wegen, vermenigvuldigd

met die coëfficiënten van refractie; de komende producten zijn daarbij terstond van zelf tot eene zelfde eenheid gereduceerd en in lengte uitgedrukt.

$$\text{E G is} = \text{C E} \times Sin.\, i = \text{E}.\, (Tang.\, i' - Tang.\, i'')\, Sin.\, i$$

en dus de vertraging in weg van den straal, die door de sterkst brekende middenstof passeert, op den anderen, die door de minder brekende middenstof gaat:

$$\frac{\text{E}\, n''}{Cos.\, i''} - \frac{\text{E}\, n'}{Cos.\, i'} + \text{E}\, Sin.\, i\, (Tang.\, i' - Tang.\, i'') = \text{A}$$

maar $Sin.\, i = n'\, Sin.\, i' = n''\, Sin.\, i''$

en dus

$$\text{A ook} = \frac{\text{E}\, n''}{Cos.\, i''} - \frac{\text{E}\, n'}{Cos.\, i'} + \frac{\text{E}\, Sin.\, i\, Sin.\, i'}{Cos.\, i'} - \frac{\text{E}\, Sin.\, i\, Sin.\, i''}{Cos.\, i''}$$

$$= \frac{\text{E}\, n''}{Cos.\, i''} - \frac{\text{E}\, n''\, Sin.\, i''.\, Sin.\, i''}{Cos.\, i''} - \frac{\text{E}\, n'}{Cos.\, i'} + \frac{\text{E}\, n'\, Sin.\, i'\, Sin.\, i'}{Cos.\, i'}$$

$$= \text{E}n''\left(\frac{1 - Sin.^2 i''}{Cos.\, i''}\right) - \text{E}n'\left(\frac{1 - Sin.^2 i'}{Cos.\, i'}\right) = \text{E}(n''\, Cos.\, i'' - n'\, Cos.\, i')$$

waarbij dit wegverschil, even als het voorgaande, als in de lucht beschreven moet worden aangemerkt.

16. Voor het eerste geval is de waarde van dit wegverschil in formule uitgedrukt door $\text{E}(n'' - n')$; voor het tweede vonden wij $\text{E}\,(n''\, Cos.\, i'' - n'\, Cos.\, i')$; beide uitdrukkingen zullen nu, volgens de theorie, voor den eersten verlichten ring, in het directe licht, gelijk moeten zijn aan de lengte van undulatie in de lucht, die aan het gebezigde homogene licht toekomt.

De eerste tafel van art 9 geeft voor raapolie en lucht, voor den eersten donkeren ring in het zijdelingsche licht, in millim. $\text{E} = 0.001194$,

$n'' - n'$ is gelijk 0.472 volgens art 8.

dit geeft E $(n'' - n') = 0.000564$, terwijl λ voor sodalicht in lucht $= 0.000588$ is.

$$\text{E moest dus zijn} = \frac{0.000588}{0.472} = 0.001234.$$

De tweede tafel geeft voor water en lucht: als gemiddelde 0.001687, terwijl $n'' - n' = 0.332$ is; dit geeft E $(n'' - n') = 0.000560$, in plaats van 0.000588 en E moest zijn $= 0.001771$.

De derde tafel eindelijk geeft voor kaneel-olie en water: als gemiddelde E $= 0.002209$ en heeft $n'' - n' = 0.248$; dit geeft E $(n'' - n') = 0.000548$ in plaats 0.000588 en E moest zijn $= 0.002371$.

De vierde tafel eindelijk geeft voor terpentijn en water

E $= 0.003725$ en heeft $n'' - n' = 0.147$

dit geeft E $(n'' - n') = 0.000548$ in plaats van 0.000588; en E moest zijn $= 0.004000$.

Voor de uitkomsten van art. 10, die ik verzamelde, is telkens de waarde van den coëfficiënt $F = n''\ Cos.\ i'' - n'\ Cos.\ i'$ in de kolom F opgegeven, waarin i'' en i' uit i in kolom H zijn berekend; en in de kolom G daarneven zijn steeds de waarden aangegeven der producten E $(n''\ Cos.\ i'' - n'\ Cos.\ i')$. De gemiddelden aan den voet der tafels zijn

0.000592
0.000590
0.000579
0.000599

gemiddeld 0.000590.

De uitkomsten van art. 9 zijn allen iets te klein, van $\frac{1}{24}$ tot $\frac{1}{14}$ der geheele waarde; al die waarnemingen moeten wel aangedaan zijn met eene fout, die uit het langzamerhand uitvloeijen en het naar buiten slecht begrensde voorkomen der ringen ontstaat, dat een gevolg is van het

gaande weg onnaauwkeuriger worden van ons grondbeginsel, naarmate het licht al verder en verder zijdelings afwijkt; die verschillen in de uitkomst nemen toe naarmate de ringen grooter worden, hetgeen zich ook zeer goed, met die steeds slechter wordende begrenzing, laat begrijpen. Het donkerste punt in zulk eenen ring kan onder deze omstandigheden niet meer het eigenlijke punt aanwijzen, welks afstand tot het midden moet worden gemeten om eene juiste waarde voor de verlangde dikte van het gemengde plaatje te verkrijgen. Ik aarzel daarom geen oogenblik om die afwijkingen in de uitkomsten als onvermijdelijke fouten der waarnemingen aan te merken.

Bij de waarnemingen van art. 10. heb ik, tot vermindering dezer fout, de lamp zoo veel mogelijk op veel grooter afstand achter het plaatje gesteld en het oog zoo ver van het glas gebragt, dat ik dit voor de meting nog even met den arm konde bereiken. De scheve stelling van het plaatje maakte verder deze fout veel geringer, en gaf veel scherper ringen. Om beide redenen is voor deze waarnemingen de oorzaak eener constante fout in denzelfden zin voor het grooter deel verdwenen, en geven alle uitkomsten te zamen, hoewel elk voor zich somtijds vrij wat van de ware waarde afwijkende, gemiddelden als 0.000592 enz., die zeer nabij de theoretische uitkomst 0.000588 komen; ja zelfs geven zij allen te zamen 0.000590, een getal, dat mijne beste verwachtingen overtrof en welks overgroote juistheid ik niet aan de naauwkeurigheid mijner metingen maar veeleer aan het toeval wil hebben toegeschreven. De inzage immers der onderscheidene tafels van art. 10, die vaak groote afwijkingen toonen, geeft geen regt om die groote juistheid van het resultaat aan de volkomenheid der waarnemingen dank te wijten.

17. Het onderwerp is hiermede afgehandeld; de uitkomsten der waarnemingen zouden stellig grooter naauwkeurig-

heid hebben bereikt, indien zij waren gedaan met zonlicht en een gekleurd glas (bijv. rood) van bekende golflengte, en indien ik daarbij eene of andere wijze van meten ware gevolgd, waarbij ik mij op grooter afstand van het plaatsje konde verwijderen; maar met soda-licht konde ik ten allen tijde proeven doen, terwijl ik met zonlicht van te wisselende omstandigheden afhankelijk zoude zijn geweest. Daarenboven moesten die uitkomsten slechts dienen ter toelichting van het verschijnsel en ter verificatie eener formule, en daarvoor acht ik hare naauwkeurigheid toereikend. Ik geloofde het daarom hierbij gerust te kunnen laten; ware het te doen geweest om de vaststelling van een coëfficiënt bijv., die ten grondslag van andere onderzoekingen of berekeningen moest dienen, dan zoude ik mij daarmede niet hebben vergenoegd. Maar nu het louter een toets gold, die door ieder en ten allen tijde kon worden herhaald, zal mij zulks wel niet als een verzuim worden toegerekend.

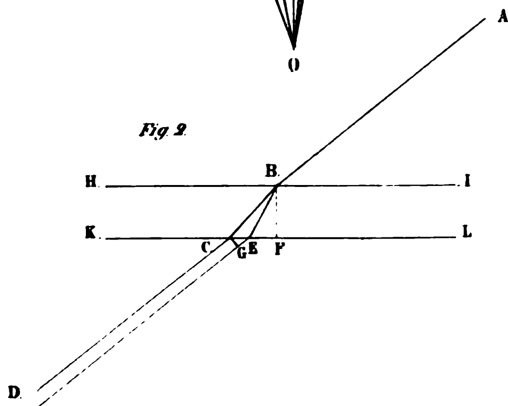
In het aangehaalde uit MOIGNO's *Repertoire* is nog een ander punt aangeroerd, namelijk de kleuren eener vloeistof waarin vreemde deeltjes zweven, bij doorgelaten en teruggekaatst licht, waaromtrent ik echter voor het tegenwoordige in geene nadere beschouwingen kom, evenmin als omtrent de toepassing, die BABINET van deze verschijnselen in de meteorologie maakte, die ik evenzeer laat rusten, om mogelijk later op beiden terug te komen.



A.

Fig. 1.

F H G I D B. E C.



NAAM-REGISTER

OP DE

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN,

NATUURKUNDIGE AFDEELING,

DEEL VI TOT X. 1857 TOT 1860.

ZAAK-REGISTER

OP DE

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE VAN WETENSCHAPPEN,

NATUURKUNDIGE AFDEELING,

DEEL VI TOT X. 1857 TOT 1860.



INHOUD

VAN

DEEL X. — STUK 3.



GEDRUKT BIJ W. J. KRÖBER.

